

מכון ירושלים לחקר ישראל
המרכז למדיניות סביבתית
מיסודה של קרן צירלס ה' רבסון

זיהום אוויר מכלי רכב

נייר עמדה

אלון טל

2002

מחקרי מכון ירושלים לחקר ישראל
המרכז למדיניות סביבתית
מס' 5

**זיהום אוויר מכלי רכב
נייר עמדה**

אלון טל
מכון הערבה ללימודי הסביבה

עריכת לשון: ורדה בן-יוסף
עיבוד: נועה וויל
עימוד ועיצוב: אסתי ביהם
הפקה והבאה לדפוס: חמוטל אפל

פרסום זה רואה אור בסיוע קרן צירלס ה' רבסון.
הדברים הנאמרים הם על דעת המחבר בלבד.

ISSN 033-8681

© 2002, מכון ירושלים לחקר ישראל
בית חי אלישר
רח' רד"ק 20, ירושלים 92186

תוכן העניינים

5	תקציר
	חלק א' – הצגת הנושא: תחבורה וזיהום אוויר – הגדרת הבעיה
9	והיקף נייר העמדה
12	1. מזהמי האוויר העיקריים
14	2. תרומת התחבורה לזיהום האוויר בישראל
17	3. סמכויות משרדי הממשלה ותקני הפליטה לכלי רכב בישראל
	חלק ב' – בחינת מצב האכיפה בישראל והמלצות לשיפור
24	1. ביצוע בדיקות: המבחן השנתי ותדירותו
30	2. הבטחת האמינות של הבדיקה
35	3. הבטחת תקינותם של כלי רכב שבהם נמצאו תקלות
37	4. מערכת אכיפה משלימה הבודקת פליטות מכלי רכב באופן עצמאי
42	5. אמצעים משלימים וכלכליים
46	סיכום: יישום דו"ח זה
48	ביבליוגרפיה

חברי ועדת ההיגוי

עו"ד ציפי איסר איציק – "אדם טבע ודין"
מר משה בלסנהיים – מנהל הרשות לאיכות הסביבה, עיריית תל-אביב
גבי חוה בן-ארי – מנהלת בכירה, ענף רכב, משרד התחבורה
מר שמואל בן-ארי – מהנדס ראשי, "אגד"
מר אבי גלנצר – יו"ר איגוד מכוני הרישוי
פרופ' מרשה גלפי – ראש המרכז לדיני איכות הסביבה, המכללה האקדמית נתניה
עו"ד דורית טליתמן – אוניברסיטת תל-אביב/מכון הערבה ללימודי הסביבה
ד"ר ליאוניד טרטקובסקי – מהנדס המעבדה למנועי שריפה פנימית, הפקולטה להנדסת
מכונות, טכניון
מר אילן כרמי – ראש מעבדת רכב, מכון התקנים
מר אריה מטוס – יו"ר איגוד המוסכים
עו"ד אורית מרוס-אלבק – אלבק-אפרוני, עורכי-דין
ד"ר מרדכי פלג – החוג למדעי הסביבה, האוניברסיטה העברית
מר אבנר פלור – ראש אגף זיהום אוויר, משרד התחבורה
עו"ד עידית רייטר – שיבולת ישראל, רוברטס, זיסמן ושות'
גבי נועה כץ – אגף איכות אוויר, המשרד לאיכות הסביבה
מר מוטי לוי – המשטרה הירוקה, המשרד לאיכות הסביבה
מר אבי מושל – הממונה על זיהום אוויר מכלי רכב, המשרד לאיכות הסביבה
גבי שולי נזר – ראש אגף איכות אוויר, המשרד לאיכות הסביבה

תודה מיוחדת למייק וולש, וושינגטון, ארה"ב – על הייעוץ המקצועי בהתנדבות
ולאליסון כהן וקלילה פיינמן, עוזרות המחקר במכון הערבה, על תרומתן החשובה.

תקציר

תופעת זיהום האוויר בישראל הולכת ומחריפה. מאות מקרי מוות – ואולי אלפים – נגרמים מדי שנה כתוצאה מריכוזים גבוהים של מזהמי אוויר, והתחלואה הנלווית תופסת ממדים של מגפה. התחבורה היא היום המקור העיקרי של זיהום אוויר במרכזי הערים בישראל, וכלי רכב בעלי מנועי דיזל, בעיקר אוטובוסים וכלי רכב מסחריים כבדים, תורמים את המזהמים הבעייתיים בישראל.

דו"ח זה הוא פרי עבודתה של ועדה בין-משרדית, שהוקמה כדי לבדוק את בעיית זיהום האוויר מתחבורה בישראל ואת הצורך לשפר את מערכת האכיפה שתפקח על פליטות מכלי רכב. הצוות כלל מומחים אקדמיים מתחומים שונים ונציגים ממשרדי ממשלה, ממשטרת ישראל, מארגונים מקצועיים ומסחריים, מהיחידה הסביבתית של עיריית תל אביב ומארגוני סביבה. נייר העמדה משקף את הקונצנזוס אליו הגיעה הועדה, אולם אין לומר כי כל חברי הועדה שותפים לכל הממצאים וההמלצות.

בדו"ח שני חלקים. החלק הראשון מציג את היקף הבעיה של זיהום אוויר מתחבורה בישראל ואת השפעתה על בריאות הציבור, ניתוח של מקורות הזיהום, את המבנה המוסדי והמשפטי הקיים לטיפול בבעיה ואת התקנים המחייבים היום בישראל, לעומת התקנים הקיימים בחו"ל. בחלק השני של הדו"ח מוצגת מערכת האכיפה הקיימת בישראל, עם המלצות לשיפור. חלק זה מתמקד בארבעה מרכיבים בסיסיים, שהם חיוניים למערכת אכיפה מוצלחת: **בדיקת הפליטות בפועל ותפיסת כלי רכב שאינם נבדקים על ידי המערכת המפקחת; הבטחת האמינות של בדיקת הפליטות; תיקון כלי רכב שבהם נמצאו תקלות והערכת תקינותם; מערכת אכיפה משלימה, הבודקת באופן עצמאי פליטות מכלי רכב בצידי הדרך.**

ואלה המסקנות העיקריות של הדו"ח:

- ◆ המדיניות בתחום האכיפה של תקני פליטה בכלי הרכב חייבת ליצור הרתעה. "תפיסת עבריינים" לבדה לא תפתור בעיה הנוצרת על ידי מאות אלפי כלי רכב, החורגים מן הסטנדרטים החוקיים. הדבר יחייב העלאת סכומי הקנסות (הן מבחינה נורמטיבית והן מבחינת הטלה בפועל), פרסום קנסות אלה בתקשורת וכו'.
- ◆ למדינת ישראל תשתית מצוינת לאכיפה אפקטיבית בתחום של פליטות ממקורות ניידים. מערכת המבחן השנתי ושיטת הבדיקה לכלי רכב דיזל הן טובות, אולם תקן הפליטה עצמו ישן והוא גבוה יחסית למפרט שלפיו יוצרו כלי הרכב. יש להביא להורדת תקן הפליטה לרכב דיזל, על פי סוג הרכב ושנת ייצורו, בהתאם למחקרים הבודקים את הסוגיה בתנאים הקיימים בישראל.
- ◆ כשלב ראשון בשיפור התקן הקיים, יש לעבור מבדיקת CO בסרק בלבד לבדיקה בסל"ד גבוה, במסגרת הבדיקה השנתית של רכב בנוזן. מטרת הבדיקה: לאפיין את תפקודו של הממיר הקטליטי ולעדכן את התקן – בהתאם להתפתחות הטכנולוגיה, המאפשרת בדיקות ישימות ומדויקות יותר.
- ◆ יש להעלות את התדירות של בדיקת הפליטות בכלי רכב ישנים ובכלי רכב דיזל מסחריים.
- ◆ יש להשלים בהקדם את המעבר לבדיקות שנתיות ממוחשבות, אוטומטיות – צעד שכבר מתבצע בימים אלה.
- ◆ יש להתמקד, באכיפה בכלל ובבדיקות בצידי הדרך בפרט, בכלי רכב עם מנוע דיזל, ובמיוחד בכלי רכב מסחריים, ולהחמיר עם משאיות הנוסעות בעומס יתר. דרושה ענישה מחמירה במקרים של חריגה מן התקן, כולל התליית הרישיון. המלצה זו מחייבת שינוי חקיקה בעניין הענישה, הגדלה משמעותית של מספר הניידות לבדיקות פליטות בצידי הדרך ושיפור איכות הבדיקות.
- ◆ גורמי האכיפה צריכים להתמקד בסקטורים גדולים, העלולים לגרום לזיהום משמעותי. מומלץ לבדוק ציי אוטובוסים בחזרתם אל מגרשי החניה ולמנות בעלי תפקידים, למשל קציני בטיחות, שיהיו אחראים לכך שכלי הרכב יעמדו בתקן.

- ◆ חשוב לקטלג את ממצאי מבחן הרישוי השנתי בעניין איכות האוויר במאגר נתונים ברור, שמציין את תוצאות הבדיקות של הגזים, ולהעמידם לעיון הציבור באמצעות האינטרנט.
- ◆ יש ליצור חיבור בין מכוני הרישוי למשרד התחבורה באופן שיבטיח כי לא יחודש רישונו של כלי רכב שלא עבר את מבחן הרישוי.
- ◆ יש לבחון את האפשרות לקבוע תקני פליטה לקבוצות של כלי רכב מזהמים, דוגמת אופנועים, ולחייבם בבדיקות שנתיות, כפי שמקובל במדינות אחרות.
- ◆ יש לבחון תקינה אשר תחייב את יבואני הרכב באחריות אחידה, במטרה להגיע לתקינות הממיר הקטליטי לתקופה של 10 שנים ו/או 125,000 ק"מ, כפי שמקובל בארה"ב.
- ◆ יש לשקול שורה של צעדים שייצרו תמריצים כלכליים למניעת זיהום אוויר, כגון הנחה במכס במקרה של החלפת כלי רכב ישן בכלי רכב חדש, שינוי המיסוי על סולר כך שיהיה גבוה יותר מהמיסוי על בנזין, גביית אגרה סביבתית שנתית במסגרת של הליך הרישוי לרכב – אגרה שתועבר לקרן למניעת זיהום אוויר ממקורות ניידים.
- ◆ יש להקים מרכז עצמאי לבדיקת פליטות כלי רכב, שיהיה מסוגל לבצע מגוון בדיקות בהתאם לסטנדרטים הבינלאומיים ושיוכל לסייע בבחינת השפעתם של שינויים בתחום הדלק והטכנולוגיה, כפי שמקובל ברוב המדינות המפותחות.
- ◆ יש להעמיק את ההכשרה המקצועית של צוותי המפקחים, הבוחנים והבודקים כלי רכב בצידי הכביש, כדי להבטיח את קיומם של כל הנהלים בנושא ולשפר את אמינות הבדיקות.
- ◆ יש להביא לביטול מכס על חלקי רכב הקשורים למניעת זיהום, כגון ממירים קטליטיים, ממירים מחמצנים, מלכודות חלקיקים ו"CRT".
- ◆ מבחינה מוסדית, רצוי להעביר את האחריות לבדיקות בצידי הדרך לידי המשרד לאיכות הסביבה והיחידות הסביבתיות העירוניות העובדות איתו; רצוי להשאיר בידי משרד התחבורה את האחריות לפיקוח על פליטות רכב במסגרת מבחן הרישוי השנתי.

◆ יש להבטיח לציבור גישה חופשית לכל המידע על מערכת האכיפה הקשורה לכלי רכב, לרבות נתונים הנמסרים על ידי מכוני רישוי, ממצאי אכיפה של ניידות המשרד לאיכות הסביבה וכיו"ב.

◆ יש לפעול לשיפור המודעות הציבורית להשפעה של זיהום אוויר מכלי רכב על בריאות הציבור ולאמצעים הקיימים להפחתת זיהום כזה.

ראוי לציין, כי כל אסטרטגיה חדשה בתחום האכיפה חייבת להשתלב במגוון מאמצים לשיפור איכות האוויר בתחום כלי הרכב, כגון טיפול במעבר לסוגי דלק מזהמים פחות, ניהול ביקושי תנועה, תכנית חינוכית ועוד.

חלק א' – הצגת הנושא: תחבורה וזיהום אוויר – הגדרת הבעיה והיקף נייר העמדה

זיהום האוויר בישראל הולך ומחריף. נתונים מגוונים מצביעים על נזק בריאותי רחב היקף. על פי מחקרים שנעשו בישראל, מאות מקרי מוות – ואולי אלפים – נגרמים מדי שנה כתוצאה מריכוזים גבוהים של מזהמי אוויר, בעיקר מכלי רכב (Ginsburg, 1998). עוצמת הפגיעה היא תוצאה הן של מספר כלי הרכב המזהמים והן של סמיכות מקורות הפליטה לאוכלוסייה. בנוסף, זיהום האוויר מביא לתחלואה קשה, החל בגירוי בעיניים וכלה בשיעור אסתמה מופלג בקרב ילדים, מחלות נשימה כרוניות, סרטן ועוד. מעבר לפגיעתם בבריאות הציבור, מזהמי האוויר גורמים לפגיעה כלכלית, כגון ירידה ביבול החקלאי, נזק למבנים ולתשתיות ומפגעים אסתטיים שונים.

תופעת זיהום האוויר בישראל, כמו במקומות רבים בעולם, מתאפיינת במאות חריגות מתקני איכות אוויר, הנמדדים בעיקר במרכזי הערים. תופעה זו נובעת מגידול האוכלוסייה ומעלייה מתמדת ברמת החיים, אשר מביאה להגדלה ניכרת בפליטת מזהמי אוויר לאטמוספירה. הדבר מושפע מפעילויות הצורכות אנרגיה, מתהליכים שונים בתעשייה ובעיקר מתחבורה. בעשור האחרון הכפיל את עצמו מספר כלי הרכב בישראל – ממיליון לשני מיליון.

במהלך אותה תקופה החמיר משרד התחבורה את תקני הפליטה למכוניות חדשות, צעד שהביא ליבוא כלי רכב בנזין המצוידים ב"ממיר קטליטי"; מתקן זה ממוקם על גבי צינור הפליטה והוא משלים את תהליך שריפת הגזים. טכנולוגיית הממירים הפחיתה

באופן ניכר את הפליטות מכלי רכב חדשים עם מנועי בנזין. תוחלת החיים של הממירים השתפרה מאוד בשנים האחרונות (ומגיעה היום עד 160,000 ק"מ), ואולם בלאי רגיל והארכת הנסיעות של הציבור מחייבים היערכות שתבטיח את תקינותם. זאת ועוד: כלי רכב מסחריים בעלי מנועי דיזל, שבהם אין ממירים קטליטיים, הם גורם מזהם מוביל בכבישי ישראל – גם אם הם מהווים כ-17% בלבד מתוך שני מיליוני כלי הרכב בצי הישראלי (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2001). לאחרונה חל שיפור משמעותי באיכותם של ממירים קטליטיים לכלי רכב דיזל, אם כי הטכנולוגיה טרם אומצה כחלק אינטגרלי של כלי רכב דיזל חדשים, כפי שמקובל בכלי רכב בנזין. חשוב לשקול הטלת חובה של שימוש בהם בכלי רכב דיזל.

בעולם קיימות שתי גישות מרכזיות בנוגע ל"שליטה" על זיהום האוויר ממקורות ניידיים: הגישה האחת נקראת "ניהול התנהגותי" (activity management) והשנייה נקראת "בקרת פליטות" (emission control). "ניהול התנהגותי" מתייחס בעיקר להתנהגות הנהג – שעות היציאה שלו מהבית, מניעת הצורך ביציאה מהבית (כגון שימוש בטלקומוניקציה), סגירת מרכזי ערים לתנועה והגדלת השימוש באמצעי תחבורה אלטרנטיביים, כגון שימוש משותף במכוניות או בתחבורה ציבורית. אחד הצדדים של הנושא ההתנהגותי הוא פיזור התנועה. בפקק תנועה הזיהום מתרכז במקום אחד, ובמקום זה יש רמה גבוהה מאוד של חשיפה לזיהום. בישראל, כמו במרבית מדינות העולם, יש התייחסות קטנה יחסית לצד זה. למרות חשיבות הנושא, דו"ח זה אינו עוסק ב"ניהול התנהגותי". מן הראוי להדגיש, כי **המלצות דו"ח זה בעניין הפחתת פליטות מכלי רכב באמצעות שיפור האכיפה בתחום אינן מציעות פתרון בלעדי, שכן דרוש סל מגוון ויצירתי של צעדי מדיניות שישפיעו על התנהגות הנהג – כדי לטפל בבעיה באופן מקיף.**

הגישה השנייה, שבה מתמקד הדו"ח, נקראת "בקרת פליטות" (emission controls). בתכנית של בקרת פליטות יש שלושה מרכיבים עיקריים:

1. הגדרת תקן הפליטה המותר. ככל שחולפות השנים, יורדת רמת הפליטות ואיכות האוויר משתפרת, לכאורה, בהתאם לסוגי תקנים שנקבעים. אולם הגידול בצי הרכב והארכת הנסיעות מנטרלים במידת מה את הישגי התקנים המחמירים.

2. בדיקות ותחזוקה. מרכיבי הבדיקה והתחזוקה כוללים:

- א. בחירת המבנה המוסדי לקיום מבחן תקופתי;
- ב. אפקטיביות המערכת, בין היתר – על פי מידת האגרסיביות של האכיפה;
- ג. סוגי הבדיקות במסגרת המבחן;
- ד. תדירות הבדיקות;
- ה. איכות התיקונים בכלי רכב שנכשלים במבחן.

3. אכיפה. זהו מרכיב חשוב ביותר בתכנית של בקרת פליטות, במיוחד במדינת ישראל – לאור תוחלת החיים הארוכה יחסית של כלי רכב בארץ ובשל תרבות מקומית אשר איננה מקפידה על קיום חוקים בתחום התעבורה בכלל.

המנגנונים החשובים ביותר באכיפה הם: הבטחת ביצוע הבדיקות בפועל; תפיסת אלו שאינם נבדקים ובחינת אמינותה/הגינותה של הבדיקה. כמו כן יש לוודא שכלי רכב שנמצאו בהם תקלות אכן מתוקנים, וכן שקיימת בדיקה נוספת לאחר התיקון. לבסוף, יש לוודא שפליטות כלי הרכב אינן משתנות (עולות) אחרי הבדיקה.

בהקשר זה ראוי להדגיש, כי המטרה העיקרית של מדיניות בתחום זיהום האוויר ממקורות ניידים חייבת להיות **הרתעה** ולא "תפיסת כלי רכב בעייתיים" בלבד. בדומה לכל מדיום סביבתי, שמספר המזהמים בו גבוה, אין שום סיכוי כי ימצאו המשאבים לתפוס אחוז גבוה מתוך מאות אלפי כלי הרכב החורגים מדי שנה מתקני הפליטה הנקבעים בחוק. מדיניות מוצלחת תביא להעלאת מודעות הציבור בכל הקשור לתחזוקת כלי הרכב. תיאוריית האכיפה קובעת, שהמפתח ליצירת הרתעה אפקטיבית הוא החדרת הרושם שקיימת סבירות גבוהה להיתפס, בצירוף קנס מהיר ומחמיר.

החלק השני של נייר העמדה מתמקד בשלושת המרכיבים הנ"ל, בהקשר הישראלי. כפי שיפורט להלן, דעתנו היא, כי למרות שינויים חיוניים שנקבעו במדיניות בתחום זה, אפשר להביא לשיפור משמעותי נוסף באיכות האוויר בישראל, בעקבות רפורמות מסוימות בתחום התקינה והאכיפה. חלק מן השינויים המוצעים כבר נמצאים "בצורת" ועומדים להתממש, חלקם יחייבו גישות חדשות ודגשים חדשים על ידי גורמים העוסקים בתחום, וחלק אף יחייבו תיקוני חקיקה, בעיקר חידוש תקנות ותקנים.

גורמים רבים מעורבים ישירות בביצוע המדיניות למניעת פליטות חריגות מכלי רכב בישראל, נוסף על מוסדות שמעורבותם עקיפה, כגון משרד התשתיות, האחראי על איכות סוגי הדלק. היה אפוא צורך לרכזם בצוות חשיבה אחד שכלל, בין היתר, מומחים מן האקדמיה, נציגי משרד התחבורה, המשרד לאיכות הסביבה, איגוד המוסכים ומכוני הרישוי, מכון התקנים, ארגונים לאיכות הסביבה וגורמי אכיפה (משטרת ישראל, משטרה ירוקה וכו'). המרכז למדיניות הסביבתית של מכון הערבה ריכז את הצוות, כפרויקט של המרכז למדיניות הסביבתית הפועל במכון ירושלים לחקר ישראל, במימון קרן רבסון.

גורמים שונים נטלו חלק בניסוח מסמך זה, על פי תחומי מומחיותם. לא בכל הסכימו חברי הצוות, אולם בהמלצות העיקריות יש תמימות דעים – בעיקר בדבר הצורך להגביר את המאמצים, כדי לטפל בבעיה לאומית חמורה. הניסיון בעולם מלמד כי הבעיה של זיהום מתחבורה היא פתירה בהחלט. כך בארה"ב, למרות העלייה המשמעותית באורך

הנסיעות ובמשכן, חלה ירידה של כ-50% במזהמים שונים, בזמן שפליטות של אותם מזהמים בישראל עלו באופן ניכר. חלק מהמלצות הוועדה מתבססות על הניסיון החיובי בעולם ועל הצלחתן של מדינות רבות לצמצם באופן ניכר את הפליטות מכלי הרכב, בזמן שצי הרכב המקומי גדל ומספר הקילומטרים שנסע עלה.

החלק הראשון של הדו"ח מורכב משלושה חלקים:

1. אפיון המזהמים השונים, המהווים בעיה סביבתית היום.
2. הגדרת היקף התרומה של התחבורה לפרופיל של זיהום האוויר בישראל.
3. סמכויות משרדי הממשלה ותקני הפליטה לכלי רכב בישראל, שנקבעו על פי החוק.

1. מזהמי האוויר העיקריים

ישנם גורמים מכניים רבים לזיהום אוויר ממקורות ניידים. מנוע לקוי בתפקודו או שאינו מתואם יוצר בעירה לא מושלמת בצילינדרים או בעירה לא מתוזמנת. כתוצאה מכך נפלט דלק לא שרוף, פחמימנים וכמויות גדולות של CO. סיבובי סרק נמוכים מדי מגבירים את פליטות מזהמים, ודליפת לחץ מראש המנוע גורמת לבעירה לא מושלמת. גורמים נוספים הם שסתומים שרופים, אטמים שחוקים, תזמון שסתומים לקוי ועוד. אי אפשר לדון בפתרונות לבעיית זיהום האוויר מכלי רכב מבלי למנות את המרכיבים השונים של הבעיה. חלק זה יציג על קצה המזלג את הנושא (אפיון ההיבטים הפיזיים והבריאותיים ומקורם). יש מאות גזים וחלקיקים שהם מזהמי אוויר. חלקם מצויים גם באטמוספירה הנקייה מפליטה של מקורות טבעיים, וחלק אחר נובע, כאמור, בעיקר מפעילות האדם. עם המזהמים העיקריים הקשורים לתחבורה נמנים החומרים הבאים:

תחמוצות חנקן – חד-תחמוצת החנקן (NO) ודו-תחמוצת החנקן (NO_2) נפלטות מתחבורה ומתעשייה כתוצאה מחמצון חנקן אטמוספרי בטמפרטורות גבוהות במנועים ובדודי שריפה. דו-תחמוצת החנקן חודרת, בשל מסיסותה הנמוכה יחסית במים, לעומק דרכי הנשימה וגורמת לסימפטומים שונים של מחלות בדרכי הנשימה ולהקטנת עמידות הגוף בפני חיידקים. גז חום-אדמדם זה נראה לעתים קרובות בענני הזיהום המצויים מעל אזורים עירוניים, כגון ירושלים ותל אביב. הוא גם אחד הגורמים העיקריים ליצירת ערפיח (smog) פוטוכימי, לאחר שהגז עובר ריאקציה עם קרני השמש. NO_2 ממשיך ומתחמצן לתוצרי חמצון גבוהים יותר, כגון חומצה חנקתית (HNO_3), התורמת לתופעת הגשם החומצי.

פחמימנים (HC) – תרכובות פחמימניות שונות נפלטות לאטמוספירה כתוצאה משריפה לא מושלמת של דלק לסוגיו, מדליפות בתעשייה ובשינוע דלק ומתהליכים תעשייתיים שונים. פחמימנים מסוימים חשודים כגורמי סרטן או מוטגנים, אך לרוב ריכוזיהם באוויר החיצוני נמוכים מהרמות המוכרות כמסוכנות. סכנתם העיקרית כמזהמי אוויר נובעת מהתהליכים הכימיים שהם משתתפים בהם, המובילים ליצירת אוזון טרופוספרי (בשכבה התחתונה של האטמוספירה).

אוזון – אוזון הינו מזהם שניוני, שהוא המרכיב העיקרי בערפיח הפוטוכימי. גז זה גורם לירידה בתפקוד הריאות, לכאבים בחזה, לשיעול, לדלקות בריאות ובדרכי הנשימה ולפגיעות בעיניים ובמנגנון הראייה. אוזון הינו מחמצן חזק, ועל כן הוא גורם גם לקורוזיה במבנים, לפגיעה ביבול חקלאי ועוד. האוזון הטרופוספרי נוצר במהלך ריאקציה, שבה משתתפים הפחמימנים (HC) ותחמוצות החנקן (Nox) באטמוספירה.

פחמן חד-חמצני (CO) – זהו גז חסר צבע וחסר ריח, הנפלט בעיקר ממנועי כלי רכב, כתוצאה משריפה לא מושלמת של דלק. הוא נקשר להמוגלובין שבדם בקשר חזק פי כמה מהקשר שבין ההמוגלובין לחמצן, ובכך תופס את מקומו. בריכוזים נמוכים גורם גז זה לכאבי ראש, לעייפות ולהתפתחות איטית של מחלות לב. בריכוזים גבוהים גורם גז זה למחנק, ולבסוף – למוות.

"חלקיקים נשימים" – עיקר הסכנה לבריאות נובע מחלקיקים הקטנים מ- $10 \mu\text{m}$ ("PM10") ומחלקיקים הקטנים מ- $2.5 \mu\text{m}$ ("PM2.5"), הנקראים "חלקיקים נשימים עדינים". מקורם העיקרי של החלקיקים הקטנים הוא בפעילות בני האדם, הכוללת פליטות מתעשייה, מתחבורה ומחימום ביתי. נוסף על כך, לחלקיקים אלה שטח פנים גדול, והם סופחים אליהם חומרים מסוכנים רבים, כגון פחמימנים ומתכות כבדות, אשר בדרך זו חודרים בקלות לעומק דרכי הנשימה. חלקיקים אשר גודלם $1-0.1 \mu\text{m}$ שוקעים במהירויות נמוכות בכחמישה סדרי גודל בהשוואה לחלקיקים גדולים יותר, ועל כן זמן החיים האטמוספרי שלהם ארוך מאוד. מחקרים מדעיים מראים באופן קבוע קשר בין זיהום אוויר חלקיקי ובין החמרה במצבם של אנשים הסובלים ממחלות ריאות (קצרת, דלקות בדרכי הנשימה ועוד) וקשר בין זיהום אוויר לעלייה במספר מקרי המוות כתוצאה ממחלות. סיבות המוות העיקריות הן מחלות ריאה חסימתיות, דלקות ריאות, מחלות לב וסרטן. פליטות זיהום אוויר מכלי רכב דיזל מאופיינות בריכוזים גבוהים של חלקלקים נשימים.

באופן כללי, זיהום אוויר מהווה בראש ובראשונה מפגע בריאותי חמור. במחקר, שנערך לאחרונה בתל אביב, בדקו די"ר עיינה גורן ושרה הלמן את שכיחות התחלואה במחלות הקשורות בדרכי הנשימה אצל ילדים; נמצאה שכיחות גבוהה באופן מובהק של תחלואה בילדים המתגוררים באזורים שבהם נמדדים ריכוזים גבוהים של מזהמי אוויר שמקורם בכלי רכב – לעומת אזורים המזוהמים פחות. מחקר זה מצטרף למחקרים רבים מהארץ ומהעולם, אשר הובילו להכרה כי זיהום אוויר מכלי רכב גורם לתחלואה ולתמותה מוקדמת רחבת היקף, המתבטאת בקיצור תוחלת החיים במספר שנים של אוכלוסיית הערים המזוהמות לעומת תוחלת החיים באזורים שבהם צפיפות התחבורה נמוכה יותר. סקר מטעם מומחים במשרד הבריאות (Ginsburg, et. al., 1998) הגיע למסקנה, כי הריכוזים הקיימים של חלקיקים נשימים גורמים לכ-300 מקרי מוות מדי שנה – באזור תל אביב רבתי בלבד.

2. תרומת התחבורה לזיהום האוויר בישראל

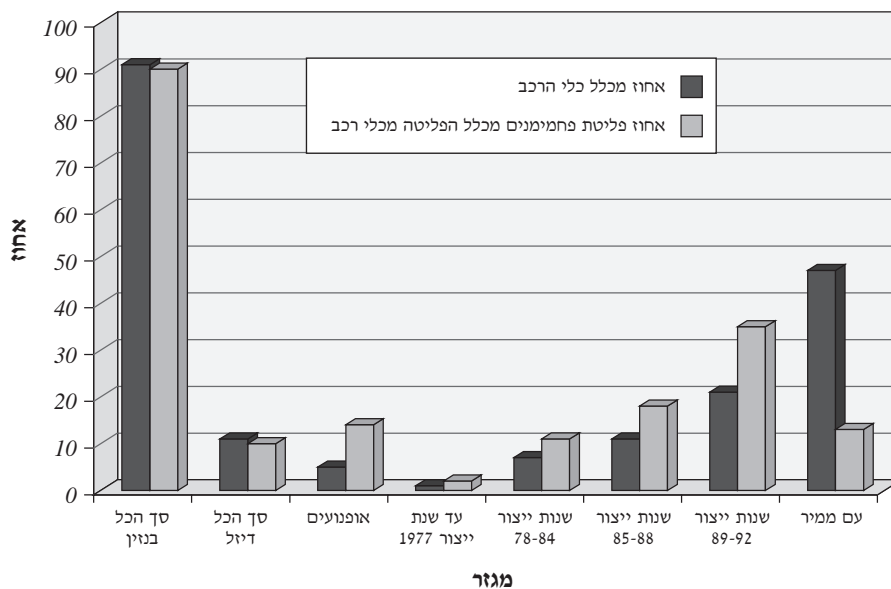
באשר למקורות הזיהום, מסקר פליטות שבוצע עבור המשרד לאיכות הסביבה (מִי-מרום, דיין וקוד, 1999) עולה, כי פליטת תחמוצות החנקן מהתחבורה היתה 100 אלף טון, מתוך פליטה שנתית כוללת של 220 אלף טון (נתוני 1997). מתוכה 94.1 אלף טון מתחבורה יבשתית בכבישים והשאר ממקורות אחרים. מניתוח נתוני הפליטה המופיעים בשנתון הסטטיסטי עולה, כי חלקה של התחבורה בפליטת תחמוצות החנקן בשנת 1999 היה מעל 50% מסך פליטת המזהם מכל המקורות. חלקה של התחבורה בפליטת הפחמימנים גדול יותר, והוא מוערך בכ-155 אלף טון מתוך 247, ואילו בפליטת פחמן חד-חמצני חלקה של התחבורה גבוה מ-95% מסך הפליטה. נציין כי בשכונות רבות בארץ, שאין בהן תנועה אינטנסיבית במיוחד של כלי רכב עם מנועי דיזל, נמדדו בכל זאת ריכוזים גבוהים של מזהמי אוויר – כך שאין להתעלם גם מכלי רכב עם מנוע בנזין כגורם מזהם משמעותי. במחקר שמתבצע עכשיו בטכניון מתקבלים מקדמי פליטה עבור צי הרכב הישראלי, כלומר – בודקים כמה גרמים של מזהם נפלטים בכל קילומטר של נסיעה. יש, כמובן, הבדלים לפי סוג כלי הרכב, גיל הרכב, מהירות הנסיעה ועוד. באמצעות מקדמים אלה, בתוספת הידיעה על מספר כלי הרכב מכל סוג והערכת הנסועה (קילומטריז') השנתית שלהם, אפשר לחשב את התפלגות הפליטות מתחבורה. מתברר כי התורמים העיקריים לתחמוצות חנקן ממגזר התחבורה הם אוטובוסים, רכב מסחרי ורכב עם מנוע בנזין ללא ממיר קטליטי. מתוכם אוטובוסים ורכב מסחרי כבד פולטים בפועל יותר מחלקם היחסי בכלל צי הרכב הישראלי. רכב מסחרי קל ורכב בנזין ללא ממיר פולטים בערך כחלקם בצי

הרכב. כלי רכב עם ממיר קטליטי (בהנחה שהוא תקין) פולטים הרבה פחות מחלקם בצי הרכב. בהקשר זה כדאי לציין, כי ככל שתתקדם הטכנולוגיה של אמצעים להפחתת פליטות בכלי רכב דיזל, ובעיקר באוטובוסים עירוניים, ראוי יהיה לשקול הטלת חובה של שימוש באמצעים אלו באוטובוסים, בהתאם לתוצאות מחקר והדגמה של אופן תפעולם בתנאי הארץ.

בתסריט של "עסקים כרגיל" יגדל מחד גיסא אחוז כלי הרכב הפרטיים עם ממיר קטליטי, אך מאידך גיסא ייווצר מגזר חדש, של כלי רכב עם ממיר קטליטי לא תקין. קשה אפוא להעריך מה תהיה ההתפלגות של זיהום האוויר בעתיד, אולם סביר להניח כי חלקם של כלי רכב מסוג דיזל יהיה דומיננטי. לגבי פחמימנים ו-CO מתקבלת תמונת פליטות הפוכה, שבה כלי רכב עם מנוע בנזין ללא ממיר קטליטי הם התורמים העיקריים במגזר התחבורה – יותר מחלקם בכלל צי הרכב. כלי רכב מסחריים ואוטובוסים פולטים פחות. הדבר עולה בבירור מן הנתונים אשר הכין אגף איכות האוויר במשרד לאיכות הסביבה.

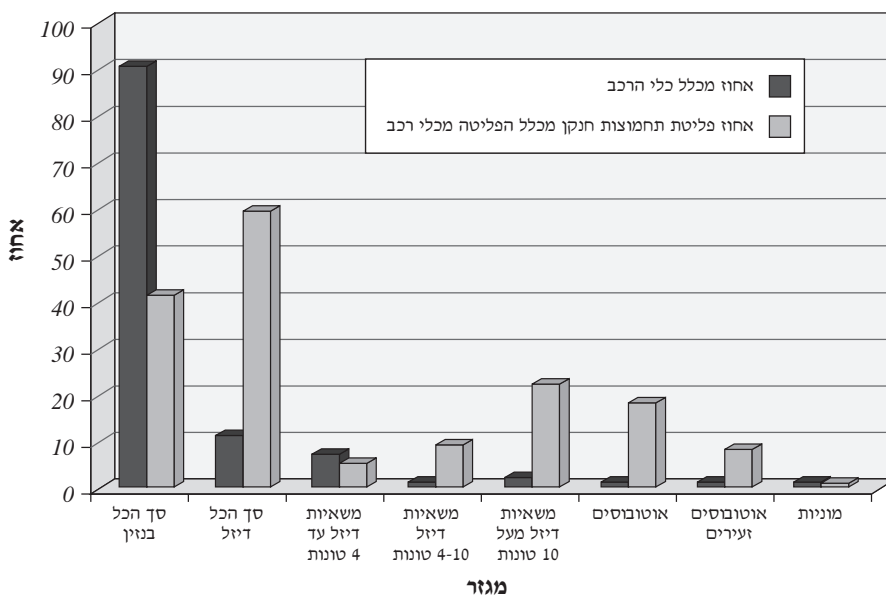
יש לזכור כי עיקר החריגות מתקני איכות אוויר, הנמדדות היום בתחנות הניטור, הן לגבי תחמוצות חנקן וחלקיקים, ולכן נדרשת התמקדות בגורמי הפליטה העיקריים של מזהמים אלו, קרי – כלי רכב כבדים, בעלי מנוע דיזל.

תרשים 1: פליטות פחמימנים מכלי רכב, לפי מגזר (1999)



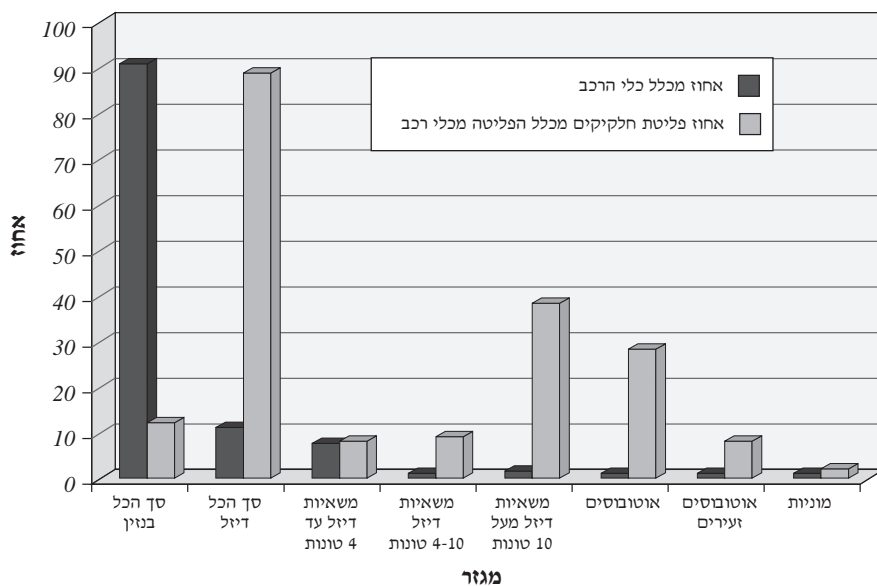
מקור: אגף איכות האוויר, המשרד לאיכות הסביבה.

תרשים 2: פליטות תחמוצות חנקן מכלי רכב, לפי מגזר (1999)



מקור: אגף איכות האוויר, המשרד לאיכות הסביבה.

תרשים 3: פליטות חלקיקים מכלי רכב, לפי מגזר (1999)



מקור: אגף איכות האוויר, המשרד לאיכות הסביבה.

3. סמכויות משרדי הממשלה ותקני הפליטה לכלי רכב בישראל

גורמים ממשלתיים שונים מופקדים על מניעת זיהום אוויר מכלי רכב ישראל. **המשרד לאיכות הסביבה** מופקד על השמירה על איכות האוויר במדינת ישראל ועל מניעה או הפחתה, ככל שניתן, של פליטות מזהמים לאוויר. החוק העיקרי בנושא זה הוא **החוק למניעת מפגעים, התשכ"א-1961**. סעיף 4 לחוק זה אוסר באופן כללי "גרימת זיהום אוויר חזק או בלתי סביר". **משרד התחבורה** מופקד על נושא הרכב במדינת ישראל ובכלל זה – תקינות כלי הרכב, קביעת דרישות חובה הנדסיות מבחינת בטיחות ומבחינת איכות הסביבה, תחזוקה של כלי הרכב והתנהגות בכביש. משרד התחבורה אחראי גם על יישום ההוראות הכלליות המופיעות ב**פקודת התעבורה (נוסח חדש), התשכ"א-1961** וב**תקנות התעבורה**¹.

לצורך יישום ההוראות ופיקוח על קיומן הוקם בתוך משרד התחבורה "אגף הרכב". האגף מפעיל פיקוח על היבוא, על תהליך רישום הרכב ועל בדיקות רכב תקופתיות, פיקוח על ידי ניידות (המבצעות בדיקות אקראיות בצידי הדרך) ומערך תחזוקה והסמכת בוחנים מיוחדים לבדיקות זיהום אוויר. בעבר היתה לשר הבריאות סמכות להורות על מניעת מפגעים, כמוגדר ב**פקודת בריאות העם**, ולעיריות היתה סמכות להוציא חוקי עזר מכוח **פקודת העיריות** לשם מניעת מפגעים באזוריהן; בפועל, שני הגורמים האלה אינם פעילים בתחום. לאחרונה העביר המשרד לאיכות הסביבה את התקנות בעניין פליטות מכלי רכב – שתוקנו בשנת 1980 במסגרת פקודת בריאות העם – אל החוק למניעת מפגעים.

באשר ל"תקן פליטה" הספציפי הנקבע בחוק הישראלי, תקנות התעבורה בארץ דוגלות בשיטת תקן הביצוע (performance standard), עם ריכוז גזים מפורט, ואינן מזכירות באופן

¹ אלה הן ההוראות שבתקנות **התעבורה** הנוגעות לתקני פליטה מרכב של מזהמי אוויר: **תקנה 282א'** – נהלים לרישום כלי הרכב וחידוש רישיונות הרכב מדי שנה וביניהם תנאים כגון דלק, רעש, פליטות זיהום אוויר וכו'.

תקנה 273א' – חידוש רישיון הרכב שבו מותקן מנוע דיזל מותנה בכך שהרכב נבדק בדיקת פליטת עשן מרכב, על ידי בוחן מורשה כמשמעותו ב**תקנה 5 לתקנות למניעת מפגעים (זיהום אוויר מכלי רכב), התשכ"ג-1963**.

תקנה 155 – הפרשת חומרים ("לא ינהג אדם רכב ולא יעמידו בדרך אם הרכב מפריש גזים, שמן או חומר דלק במידה העולה על ההפרשה הרגילה בכל רכב מסוג זה או במידה העשויה לגרום הטרדה לעובדי דרך או לפגוע בבטיחות").

תקנה 316 – תקינות הרכב כאשר הכוונה היא למנוע בלבד.

מפורש תקן טכנולוגי, כגון חובת התקנה של ממיר קטליטי ברכב עם מנוע בנזין. **תקנה 318א** לתקנות התעבורה קובעת ריכוז מרבי מותר של 1% CO בגזי הפליטה של כלי רכב מהשנים 1992-1994, בהתאם לנפח המנוע, וריכוז מרבי של 0.5% בכלי רכב משנת 1995. למעשה, הדרך היחידה כמעט לעמוד בדרישה זו היא באמצעות הממיר הקטליטי. כאמור, תקנות משרד התעבורה מחייבות רכב עם מנוע בנזין בבדיקת תכולה של חד-תחמוצת הפחמן (CO), הנפלט מכלי רכב בעת הרישוי השנתי, ועמידה בדרישות התקן היא תנאי לחידוש הרישוי. בתקן אין התייחסות למזהמים חשובים, כגון תחמוצות חנקן וחלקיקים, או למזהמים אחרים – לעומת התקינה האירופית, הנהוגה במדינות רבות בארצות הברית וגם במדינות אחדות באירופה.

אשר לכלי רכב עם מנוע דיזל (משאית, אוטובוס, מוניית וכדומה), החוק קובע מספר מבחנים חלופיים לתקינותן של פליטות. החשוב בהם הוא תקן מכוח החוק למניעת מפגעים, הבוחן רמת פליטה של עשן על גבי דינמומטר שלדה בעומס (מדמה מצב נסיעה). בשיטה זו נבדקים כלי הרכב במבחן הרישוי השנתי על פי ערכי הבדיקה, כפי שהם מופיעים במפרטי משרד התעבורה. בבדיקות בצד הדרך, כלי הרכב נבדקים בהאצה חופשית. על פי החלטת ממשלה 156 משנת 2000, מדינת ישראל נצמדת לקהילייה האירופית בכל הקשור לתקינה בדבר תפקודם של כלי רכב. תקן הפליטה נקבע אפוא מתוך הנחיית הקהילייה האירופית – EC/96/96, והוא מעמיד את הערך המרבי של בליעת אור של עשן הנפלט מצינור הפליטה של הרכב על 3.0 יחידות למטר. תקנות חדשות של המשרד לאיכות הסביבה [תקנות למניעת מפגעים (זיהום אוויר מכלי רכב בדרך) התשס"א–2001] מאשרות בדיקה ויזואלית על פי דרגת ההשחרה של העשן, הנמדדת באמצעות לוח מיקרו-רינגלמן, אולם תקן זה ישים לאכיפה בלבד ולא להליך הרישוי.

בהקשר זה ראוי לציין את התקנות שתוקנו מכוח **החוק למניעת מפגעים** בנוגע לזיהום אוויר מרכב. תקנות אלה אינן מיועדות לקבוע תקן במסגרת הליך הרישוי אלא ככלי אכיפה. **התקנות למניעת מפגעים (זיהום אוויר מכלי רכב), התשכ"ג–1963, והתקנות למניעת מפגעים (זיהום אוויר מכלי רכב) (תקן של מבחן הרטרידג'), התשכ"ד–1963** קובעות, כי פליטת זוהמה נראית לעין ברשות הרבים מכלי רכב היא זיהום אוויר בלתי סביר, אלא אם הזוהמה נפלטה בזמן חימום המנוע או התנעת מנוע או שלא כתוצאה של שריפה. לחלופין, אם בדיקה שתיערך על ידי בוחן מורשה תוך 48 שעות מגרימת הזיהום האמור תקבע כי פליטת העשן אינה עולה על הערך שנקבע בתקנות כתקן על פי בדיקת הרטרידג', אזי לא תיחשב הפליטה כעבירה על החוק. נציין, כי תקנה א'273 לתקנות התעבורה גם קובעת כי חידוש רישיון הרכב מותנה בהמצאת אישור של בוחן, על פי התקנות למניעת מפגעים ותקן מבחן הרטרידג'.

בינואר 2001 תוקנו, מכוח החוק למניעת מפגעים, תקנות חדשות לאכיפה, המגבילות פליטת מזהמי אוויר מכלי רכב בדרך – **תקנות למניעת מפגעים (זיהום אוויר מכלי רכב בדרך), התשס"א – 2001**. התקנות מאחדות במסגרת משותפת הוראות אכיפה לגבי פליטת מזהמים מכלי רכב המונעים בבנוזין ובדיזל, ובכך מבטלות את **תקנות בריאות העם (פליטת זיהום מרכב), התש"ם – 1980**. כלי רכב המונעים בבנוזין נדרשים בתקנה זו לעמוד ברמות של פליטת CO בהתאם לתקנה **318' לתקנות התעבורה**.

כלי רכב המונעים בדיזל נדרשים לעמוד במבחן הבדק את מידת אטימותו של העשן הנפלט, במצב של האצה חופשית של המנוע – שיטת הבדיקה הנהוגה באירופה. כלי רכב המונעים בדיזל נדרשים לעמוד בבדיקה ויזואלית של גון העשן הנראה לעין, הנפלט מקצה צינור הפליטה. אסור שזה יעלה על דרגה 2 בלוח מיקרו-רינגלמן לזמן של לפחות שלוש דקות מצטברות בשעה, בדומה לתקנות בריאות העם (פליטת זיהום מרכב), התש"ם – 1980, שבוטלו.

נזכיר, כי ביולי 2001 חתם שר המשפטים על צו סדר הדין הפלילי (עבירת קנס – זיהום אוויר מכלי רכב בדרך) התשס"א – 2001, המאפשר למשרד לאיכות הסביבה להטיל קנס – 500 ש"ח על יחיד ו-1,000 ש"ח על תאגיד (הסכום מוכפל אם זו עבירה חוזרת) – על חריגות מתקני הפליטה בהתאם לתקנות אלה. הקנס יוכל להינתן כ"עבירה חוזרת", דבר שיחיש את הענישה הכספית לבעלי כלי הרכב המזהמים. לא חלף די זמן כדי להעריך את תוצאות השינוי.

התפתחות נוספת בתחום האכיפה היא החלטתו של השר לאיכות הסביבה להפעיל את סמכויותיו במסגרת סעיף 8 לחוק מניעת מפגעים, בהוצאת "צו אישי" נגד פליטות מאוטובוסים. **הוראות לקואופרטיב "אגד" ו"דן" למניעת מפגעי זיהום אוויר מאוטו-בוסים לפי החוק למניעת מפגעים, התשכ"א – 1961** מחייבות הפחתה של 50% בפליטות של חלקיקים, הפחתה של 35% בפחמימנים והפחתה של 25% בסך הפליטות של תחמוצות חנקן, בתוך 3 שנים – הכל לפי תכנית הפחתה מפורטת שיגישו החברות. הצו כולל, לראשונה, הנחיות ספציפיות לצי גדול, בקשר לאיכות הדלק ולתכולת הגופרית שבסולר. יוזמה תחקיקתית מקומית חדשה, אך חשובה מאוד בפוטנציה, היא "חוק עזר לאיגוד ערים כוללני (אזור חיפה) (זיהום אוויר מכלי רכב) תשס"א – 2001", שהתפרסם במאי 2001. החוק מייסד מערכת אכיפה עצמאית לאזור חיפה, שבה מפקחים ובודקים יוסמכו על ידי יו"ר איגוד הערים. החוק מעניק להם סמכויות לעצור כלי רכב כדי לבצע בדיקות פליטה. חוק העזר מתעד את שיטות הבדיקה של הגז CO ושל פליטות מכלי רכב מבנוזין. הוא גם מטיל על מנהלי חברות אחריות לכלי רכב אשר אינם עומדים בתקנים והם בבעלות חברותיהם. כאשר רכב "נכשל", מעבר לקנס המוטל, תוצאות הבדיקות מועברות למשרד התעבורה, בצירוף בקשה לשלול רישיון – עד אשר יוכח כי הרכב עומד בדרישות

החוק. נציין כי עמותת "אדם טבע ודין", יחד עם עיריית תל אביב, מסיימת בימים אלה הכנה של חוק עזר מקביל – לאזור העיר.

נסכם את הסקירה המשפטית והמוסדית בציון החלוקה הקיימת בפועל בין המשרד לאיכות הסביבה למשרד התחבורה. בעוד משרד התחבורה מופקד מכוח תקנות התעבורה על ביצוע המבחן השנתי, המשרד לאיכות הסביבה מסתמך כגורם המוביל בתקנות למניעת מפגעים, והוא הממונה על אכיפה בשטח ובצידי הדרך. זו חלוקה הגיונית, וחשוב שכל גוף יקבל את מלוא המימון הדרוש כדי למלא את חלקו בשותפות זו. יש חשיבות רבה לתפקיד שהרשויות המקומיות עשויות למלא באסטרטגיית האכיפה הכללית. איגוד ערים חיפה והיחידה לאיכות הסביבה בתל אביב הם היום החלוץ שלפני המחנה, אך אין סיבה שעוד גורמים מקומיים לא יירתמו למשימה זו. יש אפוא לספק ליחידות המקומיות ולאגודי הערים את מלוא הסמכויות לפעול בתחום, וכמובן – את האמצעים הכספיים הדרושים.

מגמות חדשות בתקינה

לאחרונה עדכן משרד התחבורה את דרישותיו, כדי לכלול בהן תקינה אירופית מתקדמת. התקינה הנדרשת מחייבת כלי רכב חדשים משנת ייצור 2002 לעמוד בתקני זיהום אוויר חדשים, הכוללים מערכת OBD (On Board Diagnostic). זוהי מערכת המותקנת במנוע רכב בנזין (ובעתיד – גם במנוע דיזל); מתפקדה, בין היתר, להצביע בפני הנהג על חריגה ברמת זיהום האוויר מהרכב בזמן הנסיעה ולאפשר זיהוי מקור הליקוי, כולל תקינות הממיר הקטליטי. נורית הנדלקת בלוח המחוונים של הרכב מתריעה על אי תקינות הממיר. נציין, כי מערכות OBD אינן משולבות בבדיקות הרישוי השנתיות ובבדיקות המבוצעות בצידי הדרך.

בגרמניה, למשל, מקובל לנצל את המידע הרב שאוגרת מערכת ה-OBD לשיפור האכיפה; המערכת מאפשרת לדעת כמה זמן נסע נהג כאשר הפליטה מרכבו חורגת מהתקן המותר – מבלי שטרם לתקנה. בישראל טרם נקבעה מדיניות לגבי בניית תשתית שתנצל את הנתונים החשובים שייצרו מערכות ה-OBD במסגרת פעולות האכיפה הקיימות. במסגרת אימוץ התקנים של הקהילייה האירופית לבדיקות רישוי תקופתיות (EC/96/96), משרד התחבורה בוחן אפשרות לשלב בדיקת CO ולמבדה בסליד גבוה, בעת ביצוע בדיקות תקופתיות. מטרת הבדיקה היא, בין היתר, לאפשר הערכת תקינות הפעולה של הממיר הקטליטי. משך הבדיקות יהיה כנראה ארוך בהרבה מן הקיים (בין 10 ל-20 דקות); הדבר יחייב את מכוני רישוי הגדולים להקים מסלולים נפרדים לבדיקות גזי הפליטה, כדי למנוע עיכובים במבחן הכללי.

אימוץ תקן אירופי לבדיקות רישוי תקופתיות לרכב בנושא בדיקת CO ולמבדה בסל"ד גבוה מאפשר בדיקה אמינה יחסית של תקינות הממיר הקטליטי. כמו כן, נוהל בדיקת העשן יאפשר בדיקת רמת עשן לכלי רכב על פי הנדרש, בהתאם לטכנולוגיית המנועים החדשה ולמכשור הבדיקה החדש. יש לציין, כי תקני אירופה אינם בין המחמירים בעולם, ועם זאת – יש הבדלים מהותיים בין מצב התקינה באירופה היום למצב בישראל. בארה"ב קיים זה שנים תקן פליטה הכולל פרמטרים נוספים, לרבות פחמימנים ותחמוצות חנקן. טבלה 1, המופיעה בהמשך, מתעדת תקני פליטה שונים.

קביעת תקני הפליטה לכלי רכב בישראל – המלצות

קביעת תקני הפליטה לכלי רכב היא משימה מורכבת. אם אין בודקים את הפרמטרים המתאימים ברמה המתאימה, אין למערכת האכיפה אפשרות לשפר את איכות האוויר בפועל. עם זאת, אם ייקבע תקן שאינו בר מימוש (למשל – כתוצאה מאיכות ירודה של הדלק), אזי הוא יהפוך ל"אות מתה" ולא ישפיע כלל על הפליטות של כלי הרכב.

כדי לקבוע את תקן הפליטה האופטימלי, נהוג במדינות רבות לבדוק את כל כלי הרכב ולגלות את הרמה שבה 75%-70% מכלי הרכב עוברים את המבחן. רמה זאת אמורה להוות "סטנדרט". לאחר קביעת הסטנדרט הראשוני, יש צורך להמשיך ולהוריד את התקן באופן רציף במשך הזמן. מטרת המדיניות – לקבוע תקן שהציבור יוכל לעמוד בו. קיומם של תקנים לפרמטרים שונים, ואף מחמירים יותר מאלה הקיימים היום בישראל, מצביע על הצורך לבחון את האפשרות להוריד בהדרגה את התקן – גם אל מתחת לתקן האירופי, המהווה "מינימום" למדינות הקהילייה האירופית. כאמור, יש לעשות זאת בצורה מושכלת ובהתאם למצב צי הרכב המקומי.

השוואה בינלאומית מגלה כי לעומת מדינת ישראל, ברוב המדינות המתקדמות יש, מאז שנות התשעים, תקן לפחמימנים – נוסף על תקן ל-CO – לכלי רכב בנזין, והמגמה היא להשלים את הבדיקות במצב סרק עם בדיקה בסל"ד גבוה (ראה בהמשך, חלק ב-2). מתברר כי תקן הפליטה ל-CO בישראל לכלי רכב אינו בין המחמירים; בשנת 1995 כבר היה בשוויצריה תקן פליטה של 0.1% CO לכלי רכב חדשים – חמישית מן הערך הנדרש בישראל היום.

במהלך הדיונים, נתגלתה אי הסכמה בין מומחי משרד התחבורה למומחי המשרד לאיכות הסביבה בדבר תקן הפליטה הרצוי לכלי רכב בנזין. משרד התחבורה דוגל בהיצמדות לתקן של הקהילה האירופית, ואילו המשרד לאיכות הסביבה סבור כי, לאור המצב הקשה בשטח, יש חשיבות להחמרה נוספת בערכי הפליטה; הוא מבקש להרחיב את

התקן כדי שיכלול מזהמים נוספים, כפי שהדבר נעשה במקומות שונים בעולם, שבהם הבעיה של זיהום אוויר מכלי רכב חמורה, בדומה למצב בארץ. נראה, כי קיימת תמימות דעים בצורך להאיץ את המעבר מבדיקת הסרק במסגרת המבחן השנתי לבדיקה בסל"ד גבוה באופן מיידי, כצעד ראשון בדרך לתקנים מודרניים וכוללניים יותר לרכב בנזין. מוסכם על כל חברי הוועדה, כי אפיון אמין של תקינות הממיר הקטליטי הוא יעד מרכזי בקביעת צורת הבדיקה השנתית של רכב בנזין. לדעת משרד התחבורה, אי אפשר לדרוש ערך בדיקה שלא אושר בדגם האב שבו נבדק הרכב, ולכן כל רפורמה בתחום תצטרך להיות משולבת עם תקני יבוא.

טבלה 1: סוג הבדיקות ותקני פליטה ושיטות בדיקות (1995)

מדינה	סוגי הבדיקה	סוג הרכב או גילו	תקן
אוסטרליה	Idle	כל כלי הרכב	CO
אוסטריה	Idle/Fast Idle	כלי רכב ישנים / עם ממיר	CO
אנגליה	Idle	לפי גיל: לפני ואחרי 1983	CO, HC
בלגיה	Idle	כל כלי הרכב	CO
פינלנד	Idle	לפי גיל: לפני ואחרי 1986	CO, HC
יוון	Idle/Fast Idle	לפי גיל: לפני ואחרי 1986	CO, HC
הונגריה	Idle/Fast Idle	Fast Idle/Idle	CO, HC
הולנד	Idle	לפי גיל: לפני ואחרי 1986	CO
נורווגיה	Idle	לפי גיל: לפני ואחרי 1991	CO, HC
יפן	Idle	לפי סוג מנוע	CO, HC
דרום קוריאה	Idle	לפי גיל: לפני ואחרי 1986	CO, HC
שוויצריה	Idle/Fast Idle	עם ממיר/בלי ממיר	CO, HC
שוודיה	Idle/Fast Idle	לפי גיל: לפני ואחרי 1986	CO, HC

יש לזכור, כי ריכוזי חד-תחמוצת הפחמן היום אינם מגיעים כדי בעיית זיהום אוויר מרכזית בישראל. מן הראוי לבדוק ריכוזים של מרכיבים אחרים בגזי הפליטה, כגון NOx, שהם לרוב שונים לחלוטין מרמת ה-CO הנפלטת מרכב. כאמור, אחת המטרות המרכזיות של בדיקת הפליטות היא אפיון התקינות של הממיר הקטליטי, שכן ברגע שהממיר אינו פועל כראוי, הרכב גורם זיהום אוויר. (מערכת תקינה של "הזרקת דלק" אף היא גורם

מרכזי למניעת פליטה של אוויר מזוהם). ריכוז ה-CO בפליטות הרכב יכול להיות אינדיקטור מוצלח לתפקודו של המנוע ולתקינותו של הממיר הקטליטי, אם הוא נבדק בשיטה המתאימה. נושא זה יידון בהרחבה בחלק ב-2, בהמשך.

התקן הישראלי לכלי רכב דיזל בבדיקות בצד הדרך עומד היום על התקן האירופי. אין הוא שונה במהותו מזה המקובל במדינה כמו גרמניה: זו מחייבת במבחן שנתי בדיקת האצה חופשית, המתבצעת בהתאם לסטנדרט האירופי (EC/92/55), שם תקן הפליטה המרבי הוא 2.5 m^{-1} לרכב המצויד במנוע ללא טורבו, ו- 3.0 m^{-1} לרכב המצויד במנוע עם טורבו. יש להדגיש כי ערכים אלה מהווים מעין "ברירת מחדל" או מכנה משותף נמוך. במדינות מתקדמות באירופה מופעלים תקנים מחמירים יותר לכלי רכב דיזל, לפי סוג הרכב ושנת הייצור שלו. מדיניות זאת מאפשרת שיפור הדרגתי ומבטיחה שמירה על ההתקדמות הטכנולוגית השוטפת. על כל פנים, נראה כי במקביל לשינוי בסטנדרט לפליטות ברכב דיזל, יש לטפל גם באיכות הסולר עצמו.

חלק ב' – בחינת מצב האכיפה בישראל והמלצות לשיפור

מטרת דו"ח זה היא, כאמור, לבחון את המצב של אכיפת התקנים ולגבש המלצות לשיפור. המטרה של המדיניות בתחום חייבת להיות הרתעה ויצירת מוטיבציה אצל בעלי כלי הרכב למנוע את הזיהום במקור. המנגנונים החשובים ביותר בתחום האכיפה נגד מקורות זיהום האוויר הניידים הם:

- ◆ ביצוע בדיקת הפליטות בפועל ותפיסת כלי רכב שאינם נבדקים.
 - ◆ הבטחת האמינות של בדיקת הפליטות.
 - ◆ תיקונם של כלי רכב שבהם נמצאו תקלות.
 - ◆ מערכת אכיפה משלימה, שתבדוק באופן עצמאי פליטות של כלי רכב בצידי הדרך.
- החלק השני של הדו"ח מתחלק בהתאם.

1. ביצוע בדיקות: המבחן השנתי ותדירותו

תנאי ראשון לתכנית אכיפה הוא מניעת האפשרות לנהוג בכלי רכב אשר לא עברו בדיקת פליטות. יש מספר שיטות לעודד ביצוע בדיקות כאלה ולפקח על ביצוען. במספר מדינות בעולם מקובל לחייב בעלי כלי רכב להדביק על חלון הרכב מדבקה המעידה על מועד סיום המבחן השנתי. כך, כאשר שוטר מזהה רכב ללא מדבקה מעודכנת, הוא יכול להטיל קנס. הניסיון בעולם מלמד, שהשיטה הטובה ביותר להבטיח את ביצוען של הבדיקות

היא התניית חידושו של רישיון הרכב בעמידה בתקנים של איכות האוויר. מאגר המידע במשרד הרישוי מייצל שיטה זו, אם כי – כפי שנפרט בהמשך – המערכת אינה מושלמת. זה שנים רבות, חידוש רישום הרכב בישראל אכן תלוי בתוצאות מבחן הרישוי השנתי, על פי חוק. חיבור מכוני הרישוי למערכת המחשבים במשרד התחבורה יהדק את הפיקוח. נראה אפוא כי בישראל כבר קיימת השיטה המוצלחת ביותר בתחום זה, משום שבפועל רוב הציבור לא ינהג בלא רישיון וקיימת רשימה ממוחשבת של כלי הרכב אשר עברו בדיקות.

עם זאת, כלי רכב רבים אינם מתייצבים לבדיקה השנתית – מסיבות כלכליות או אחרות. על פי הערכת חברי הוועדה, ייתכן כי שיעור כלי הרכב ה"נפקדים" אינו עולה על 5%, אולם בתקופות של שביתה במשק הציבורי (כפי שהיה ב-2001) המספר עולה. באזור ירושלים הבעיה חמורה יותר, בשל מתחים עם אוכלוסיית מזרח ירושלים. עד סיום כתיבת נייר העמדה, טרם התבצע מעקב רציני אחר בעלי רכב המשלמים את האגרה השנתית אך אינם ניגשים לבדיקה. הם ממשיכים לקבל טופסי רישוי מדי שנה, אף שלא עברו בדיקה סביבתית או בטיחותית. בגלל חוסר המעקב, לא ידוע מספרם של כלי הרכב "הנפקדים". בעקבות דיוני הוועדה, הנושא נמצא בבדיקה במשרד התחבורה.

גם אם השיעור אינו גבוה, מדובר בעשרות אלפי כלי רכב, לרוב – כלי רכב ישנים, שתרומתם לזיהום האוויר גדולה יחסית. הוועדה סבורה כי מדובר בעבריינות שהיא חמורה בהרבה מזו המתבטאת בכלי רכב בעלי רישוי אשר אינם עומדים במבחן בבדיקה בצד הדרך. אין היום מערכת או יוזמה אוכפת כלשהי המנסה באופן שיטתי לרדוף אחרי קבוצה זו, להטיל עליה קנסות ולהוריד מכוניות אלה מן הכביש. נראה גם כי הקנסות המוטלים על ידי משטרת ישראל – במקרה הנדיר שבו נתפס רכב שלא עבר מבחן שנתי – הם נמוכים מאוד ביחס לעלות רישום ורישוי של רכב. על משטרת ישראל להתייחס לתופעה ולהיות שותפה מובילה במבצעים שיטפלו בעבריינים אלה. חיוני כי משרד הרישוי ואגף הרכב במשרד התחבורה ישתפו פעולה בזיהוי כלי הרכב המשלמים אגרה אך מתחמקים מבדיקה שנתית, כדי – לכל הפחות – לבטל חידוש הרישוי לכלי רכב שלא ניגשו לבדיקה השנתית.

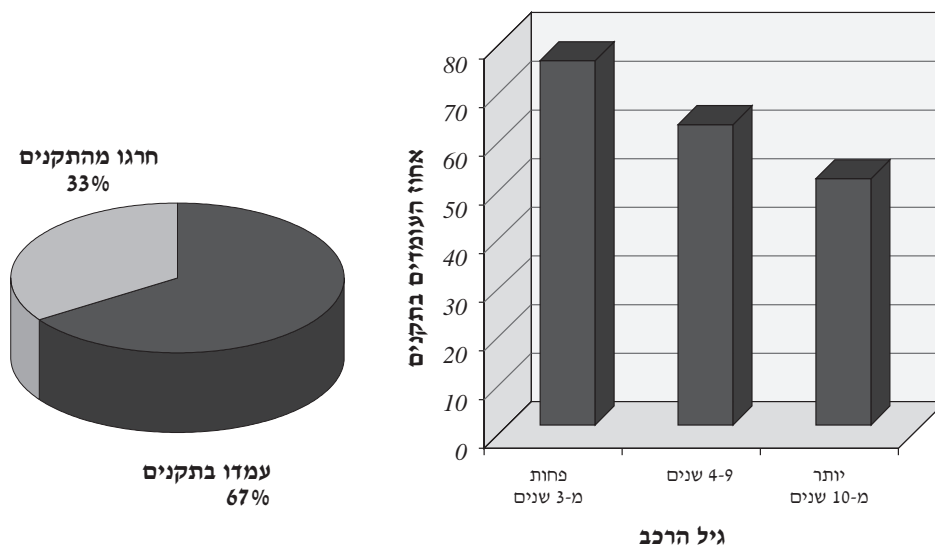
שאלה הקשורה לסוגיה זו היא תדירות הבדיקות של כלי רכב. הסוגיה מעלה מיד שאלות כלכליות, שכן למבחן הרישוי עלויות לציבור, הן בכסף והן בזמן. ברמה העקרונית, העלאת התדירות תהיה מוצדקת אם תביא לשיפור משמעותי בפליטות מכלי הרכב, שכן גם לזיהום אוויר עלויות כלכליות גבוהות. הוועדה לא מצאה מחקרים אמין המאזנים את הגורמים האלה ומציעים משוואה חד-משמעית.

באופן מעשי, תדירות הבדיקות צריכה להיגזר מאורך חייו של כלי הרכב וממצב תקינותו. ככל שכלי רכב מזדקן, תקינות מערכת הפליטה שלו מידרדרת, לרבות הממיר

הקטליטי, ולכן הגיוני שתדירות הבדיקות הדרושות לרכב תעלה. חשוב לציין בהקשר זה את הגיל היחסי של צי הרכב הישראלי, שהוא גבוה לעומת הגיל במדינות אירופה. בסקרים שנעשו בשנות ה-90 נמצא, כי הגיל הממוצע (ערך חציון) של הצי בישראל הוא 8 שנים – לעומת 5.3 שנים באנגליה או 5.8 שנים בהולנד.

התופעה באה לידי ביטוי בשטח. קיימות הערכות שונות בדבר היקף החריגות מתקני הפליטה בצי הרכב הישראלי. הסקרים הגבוהים מעריכים כי 33% מכלי רכב אינם עומדים בתקנים האירופיים שאומצו בישראל (Gutman, 1998) ומחצית מכלי הרכב הישנים (מעל עשר שנים) חרגו מתקני הפליטה. להלן הנתונים הקשים שפרסמו חוקרי הטכניון לפני ארבע שנים:

תרשים 4: חריגות מתקני הפליטה בצי הרכב הישראלי



אחוז כלי הרכב אשר לא עמדו בתקני פליטה

תוצאות בדיקות הסרק

מקור: אגף איכות האוויר, המשרד לאיכות הסביבה.

צוות החוקרים מהטכניון, שחזר על הניסוי לאחרונה וליווה את המפקחים ואת הניידת של המשרד לאיכות הסביבה, הגיע לשיעור דומה – של 32% חריגות מן התקן – ברכבים שנבדקו בצידי הדרך.

נתונים אחרים מצביעים על מצב חמור פחות. על פי מדגם של מכוני הרישוי בישראל, 7.32% מכלי הרכב שנבדקו במשך שנת 2001 נכשלו בבדיקות העשן במבחן השנתי. על פי התרשמות המכוני, אין כמעט חריגות מתקני הפליטה בכלי רכב שגילם פחות מחמש שנים, אולם להערכתם, כ-25% של כלי רכב מלפני שנת הייצור 1995 נכשלים בבדיקת הפליטות במבחן השנתי – למרות התקן המקל, הגבוה יחסית, לכלי רכב ישנים. מובן שחלק מן הנכשלים לא עברו את המבחן מחמת אי-תקינות במערכת הפליטה באופן כללי. יהא המספר אשר יהא, אין חולקים על כך שמדובר באחוז גבוה מאוד של כלי רכב מזהמים. ידוע, כי 50% עד 80% מזהום האוויר ממקורות ניידים בארה"ב מקורו בכלי רכב ישנים ((Wachs, 1993, Vanke, 1992), והתמונה המצטיירת בישראל נראית דומה על פי אותו המחקר בטכניון: 10% עד 15% מכלי הרכב תורמים 50% מזהום אוויר ממקורות ניידים, וברור כי המקור הוא, בעיקר, כלי רכב ישנים. מצב זה משתקף בתדירות הדרישה לבצע מבחן. מדינות רבות מוותרות על בדיקות פליטה במשך השנים הראשונות של מכונית, בשל תקינותם הגבוהה של כלי רכב חדשים. טבלה 2 מציגה את תדירותו של המבחן השנתי במדינות שונות. הניסיון בארץ הוא דומה.

טבלה 2: תדירות מבחן התקינות לרכב פרטי – השוואה בינלאומית

שם המדינה	שנים של שימוש לפני המבחן הראשון (בשנים)	תדירות המבחן לאחר מכן (בשנים)
ישראל	2	1
קנדה	1	1
בלגיה	3	1
אנגליה	3	1
שוודיה	2	2
יפן	3	2
גרמניה	3	2
פינלנד	3	2
הולנד	3	3
הונגריה	3	3
דנמרק	4	2
יוון	3	2
צרפת	5	3

לפי החוק היום, רכב חדש בישראל אינו נבדק בשנתיים הראשונות שלו. לאחר מכן הוא נבדק פעם בשנה, עד שהרכב מגיע לגיל 19, שאז עולה התדירות של בדיקות הפליטה לפעמיים בשנה. ייתכן שהתדירות הנדרשת היום גבוהה מדי בשנים הראשונות של כלי הרכב, שכן רק אחוז זעיר מהם נכשלים במבחן השנתי. כך, לדוגמה, מדינה מתוקנת כמו נורווגיה מחייבת בדיקת פליטות עשן רק אחרי 4 שנות נהיגה ברכב. עם זאת ייתכן כי תדירות הבדיקות איננה גבוהה די הצורך לרכב שגילו מעל 10 שנים או לרכב שנכשל באופן כרוני במסגרת המבחן השנתי.

באשר לכלי רכב עם מנוע דיזל, נראה כי יש טעם לשקול החמרה מסוימת בתדירות הבדיקות, משני טעמים עיקריים, הקשורים לכלי רכב ציבוריים (משאיות מסחריות, אוטובוסים, מוניות וכו'):

1. היותם האחראים העיקריים לזיהום האוויר בערים והתורמים העיקריים לפגיעה בבריאות הציבור – למרות מספרם הנמוך יחסית;
2. אופיים המסחרי של כלי הרכב, המצדיק רגולציה מוגברת.

נראה, כי מערכת המבחן השנתי כבר מכירה במציאות זו למעשה; כל משאית שמשקלה מעל 10 טונות וכל האוטובוסים בישראל עוברים מדי חורף מבחן בטיחות במוסכים, אך המבחן אינו כולל בדיקת פליטות. הוועדה שללה את האפשרות להוסיף "בדיקת פליטות אוויר", משום שהדבר לא יבטיח בדיקות מסודרות פעמיים בשנה, אולם היא ראתה בחיוב מעבר לשיטת הרישום של תוצאות המבחן השנתי הנהוגה בגרמניה: בסיום הבדיקה השנתית מקבל הרכב שתי מדבקות – אחת לתקינות המכנית ואחת לתקינות הפליטות. פיצול כזה יאפשר פיקוח על כלי רכב אשר פליטותיהם ייבדקו פעמיים בשנה בשל גילם.

המלצה

הבטחת קיום המבחן השנתי

בישראל היום, התנאי לחידוש רישיון רכב הוא עמידה בבדיקת זיהום אוויר, המופיעה בתקנות התעבורה. זו, כאמור, השיטה הטובה ביותר להבטחת קיומו של המבחן השנתי. על כן אין למעשה צורך לשנות את מהות השיטה הנוכחית, כדי לסמן סיום מוצלח של המבחן השנתי. עם זאת, ראוי לשקול הנפקת מדבקה מיוחדת לעניין פליטות גזים, כדי לאפשר הגברת התדירות של הבדיקות לכלי רכב ישנים ופיקוח יעיל עליהם. חשוב מאוד שמשטרת ישראל והגורמים הרלוונטיים במשרד התחבורה ייצאו במסע הסברה, שיציע להחמיר עם בעלי רכב אשר אינם מתייצבים למבחן השנתי וממשיכים לנסוע באין מפריע.

רצוי לשקול גם שינוי חקיקה אשר יביא עונשים מיוחדים, כגון התליית רישיון וקנס גבוה, במקרה של רכב הנתפס ללא רישוי ובדיקה שנתית כנדרש בחוק. עם זאת, יש סוגי רכב אשר אינם חייבים לעבור בדיקת פליטות כלשהי. הגישה הרווחת בתקן האירופי אינה מייחסת, כנראה, חשיבות לקבוצות אלה, למרות הזיהום המשמעותי שהן פולטות לאוויר. כך לגבי ציוד מכני כבד, טרקטורים, ובעיקר אופנועים. על פי מחקר גרמני, פליטות אופנועים תורמות כ-10% מפליטות הפחמימנים לאוויר במדינה, דבר שהניע אותה ללחוץ על הקהילייה האירופית לקבוע תקני פליטה לאופנועים (Environmental News Service, 1999). נציין, כי למדינות כגון טיוואן וקליפורניה יש תקני פליטה לאופנועים.

אם בעתיד הקרוב לא תהיה באירופה תקינה בדבר פליטות גזים מאופנועים (כפי שמסתמן), יש לבחון את הפטור הישראלי, לאור הפליטות המשוערות של מקורות אלה. היות שבתקן הרישוי לכלי רכב אלה לא מוגדרת רמת פליטה, יש להכין מפרט לבדיקה, שיכלול ערכי בדיקה ייחודיים למדינת ישראל. ראוי לציין בהקשר זה, שמרבית כלי הרכב של צה"ל עוברים בדיקה שנתית ואינם נהנים מפטור סביבתי כלשהו. המכונות "הלבנות" של הצבא, הנכנסות לערים, נבדקות ללא יוצא מן הכלל.

תדירות הבדיקה

איגוד המוסכים ואיגוד מכוני הרישוי גיבשו הצעה לשינוי קל בתדירות של בדיקות הפליטות בכלי רכב עם מנוע בנזין, כך שהחל מגיל 10 שנים הרכב ייבדק פעמיים בשנה. הוועדה נוטה לקבל את ההצעה באופן כללי, אם כי היא ממליצה לקיים סקר שיטתי יותר, במטרה לזהות את משך הזמן העובר עד שמתגלה עלייה ניכרת במספר ה"נכשלים" בבדיקה השנתית, ומאותו הזמן ממש – להטיל חובה של בדיקת גזים פעמיים בשנה. כלי חשוב באכיפה יהיה מדבקות מיוחדות, המאשרות את ביצוע הבדיקה החצי-שנתית.

באשר לכלי רכב עם מנוע דיזל, מן הראוי להוסיף בדיקה שנתית של פליטות הגזים לרכב מסחרי ציבורי (מוניות, אוטובוסים ומשאיות), במיוחד לאחר מספר שנים שהם נעים בכבישי ישראל. הימצאותם של כלי רכב עם מנוע דיזל על הכבישים במשך שעות ארוכות ביום מצדיקה קיום בדיקות חצי-שנתיות, שכן רכב החורג מן התקן מוסיף כמות גדולה יחסית של מזהמי אוויר. (בהקשר זה ראוי לציין, כי מונית נוסעת מרחק של כ-100,000 ק"מ בשנה, לעומת רכב פרטי הנוסע בממוצע פחות מרבע). היות שכלי רכב עם מנוע דיזל נמצאים יותר שעות על הכבישים והיות שתרומתם לזיהום האוויר גדולה יחסית, יש לדרוש בדיקות איכות אוויר פעמיים בשנה, החל מגיל 4 שנים. אין זה הגיוני לנצל לשם כך את בדיקת החורף הקיימת, משני טעמים: האחד – אין בהכרח פער של 6

חודשים בין בדיקה לבדיקה; השני – בדיקת חורף מתבצעת במוסך שאין בו הציוד הדרוש לבדיקת זיהום אוויר.

2. הבטחת האמינות של הבדיקה

ברור, כי אם בדיקות הפליטה הקיימות במסגרת המבחן השנתי לא תהיינה אמינות, תכנית האכיפה לא תוכל להצליח. כמו כן לא יהיה אפשר להאשים את הציבור, בעלי כלי הרכב המזהמים – שבפועל עברו את המבחן השנתי ובכל זאת מוצאים את עצמם מבצעים עבירה. מספר גורמים עלולים להשפיע לרעה על האמינות של בדיקת הפליטה – חלקם "מוסדיים" במהותם וחלקם "טכניים".

ההיבט המוסדי

באשר למערכת הבדיקה, קיימות מספר דרכים לבחירת המורשים לבצע מבחן שנתי:

1. לפי השיטה הראשונה, כל המוסכים יהיו מוסמכים לבצע את הבדיקות. נראה כי זו השיטה הפחות טובה, בין היתר – משום ניגוד עניינים אפשרי. במקומות מסוימים (לדוגמה – במקסיקו) גילו, כי נוצרו יחסים מיוחדים בין בעלי המוסכים לציבור המתקנים. אם מוסך טיפל ברכב באופן קבוע והרכב נכשל בבדיקה, בעל הרכב יכול לבוא בטענות לבעל המוסך או להחליף מוסך. על כן לבעל המוסך יש אינטרס שהרכב יעבור את המבחן. אין לפסול גם אפשרות של תופעה הפוכה: אם מכון רישוי הוא זה שמבצע גם את התיקונים במכונית הנבדקת, אזי קיים תמריץ להחמיר בדרישות ולהרוויח עבודה. מכל מקום, מחקרים הראו, שכאשר מכוני רישוי אינם מבצעים את התיקון בעצמם, התיקונים מתבצעים טוב יותר, והדבר מתבטא בתוצאות הבדיקה החוזרת.
2. לפי השיטה השנייה, קיימים ברחבי המדינה מוסכים מיוחדים המבצעים מבחן שנתי, והם אינם מוגבלים במספר. הבעיה בשיטה זו היא בעיקר כלכלית, שכן יעילותו של מכון המטפל בכלי רכב מעטים היא נמוכה, משום שיקר מאוד להחזיק את הציוד הנדרש, ההולך ומשתכלל.
3. השיטה השלישית, ככל הנראה עדיפה על האחרות, היא מערכת שבה מספר מוגבל של מקומות רישוי, בעלי נפח גדול מאוד. כך עלות העבודה והציוד נמוכה באופן משמעותי ובקרת האיכות פשוטה וטובה יותר. למערכת כזאת שתי צורות אפשריות:

א. המדינה מבצעת את הבדיקות (זהו המצב בשוודיה, בניו ג'רסי, ובעבר – גם בישראל);

ב. מכוניס פרטיים, הנבחרים באמצעות מכרזים, מבצעים את הבדיקות (זו השיטה שנבחרה במדינות כגון הולנד, גרמניה וקליפורניה).

בין שתי האפשרויות, מערכת של מכוני רישוי פרטיים התגלתה כשיטה טובה וזולה יותר. עם זאת, הספרות העולמית בנושא מעלה חשש, כי במערכת כזו ייווצר תמריץ להקל במבחן השנתי, מה שיעודד לקוחות לחזור בשנים הבאות. יש להניח כי הגברת האוטומטיזציה ושיפור המחשוב בבדיקות זיהום האוויר, כפי שהדבר נעשה בארץ, יאפשרו לנטרל בצורה טובה את הדינמיקה הזו.

בישראל, חמישים וארבעה מכוני הרישוי המורשים הם מכוניס פרטיים; אין הם מבצעים תיקונים לאחר זיהוי ליקויים במהלך המבחן השנתי. כלומר, מדינת ישראל בחרה במערכת המוסדית העדיפה לביצוע המבחן השנתי. עם זאת, ייתכן כי יש ליקוי מסוים בשיטה הישראלית הקיימת: מחיר הבדיקה אחיד והוא נקבע על ידי משרד התחבורה, ולכן אין תחרות אמיתית בין המכוניס. התחרות מצטמצמת, למעשה, לקיצור זמן ההמתנה, לאיכות השירות ולהגברת הסיכוי לעבור את המבחן.

נראה, כי הדרך לנטרל כל פיתוי להקל במבחן השנתי היא במערכת פיקוח אפקטיבית. לפי תכנית העבודה של משרד התחבורה, צוות הבקרה יבצע 900 ביקורים במכוניס בשנה, וכך ייבדק כל מכוני רישוי פעמיים בחודש, בממוצע. היכולת של משרד התחבורה לפקח "בשלט רחוק" על הנעשה במכוניס הולכת וגדלה: צירוף המדידות של בדיקת הפליטות לתוצאות המבחן, המועברות באמצעות מחשב למשרד התחבורה, מצמצם בהרבה את האפשרות "לחפף" בזמן הבדיקה. פעם בשבוע ניצבות ניידות של משרד התחבורה ביציאה מפתחיהם של מכוני רישוי שונים ברחבי הארץ, כדי לעמוד על יסודיותן של הבדיקות המתבצעות. שלושה מכוני רישוי נסגרו בעבר כתוצאה מפעולות הפיקוח השוטף של משרד התחבורה, כאשר התגלה שלא עמדו בדרישות המשרד.

יש שיטות נוספות להבטחת אמינות המבחן, שטרם נוסו בישראל. הפשוטה ביותר היא הפעלת מערכת קיימת, הבודקת כלי רכב בצידי הכבישים, במסגרת הפיקוח על המכוניס. אפשר לעצור כלי רכב היוצאים ממכון רישוי, כדי לבדוק אם ריכוזי הפליטה של מכונית שזה עתה עברה את המבחן אכן עומדים בתקן. בארה"ב נבחנת אמינות הבדיקה באמצעות שליחת כלי רכב מקולקלים אל מכוני הבדיקות (ע"י ה-EPA); אם לא הוכשלו, הדבר מצביע על הליך לא תקין בתוך המכון. בנוסף, נעשה מעקב אחר אחוז הכישלונות בכל מכון. אם בתחנת בדיקה מסוימת אחוז הנכשלים שונה מהממוצע, הדבר

מעורר חשד לגבי תקינות הבדיקה במכון יוצא הדופן. חשוב לציין, כי לא בהכרח מדובר בשחיתות – תיתכנה גם בעיות כמו כיוול לקוי, בדיקה לא טובה וכו'. אפשר וצריך לאפשר מעורבות של הציבור בסוגיה סביבתית חיונית זו. כמו בהרבה תחומים, עצם פרסום של המצב בשטח מהווה כלי לחץ אפקטיבי. הציבור יוכל להפעיל לחץ בריא לחיזוק מערכת האכיפה – אם אחוז ה"נכשלים" במבחן השנתי ממשיך להיות גבוה, או לחץ להגברת הפיקוח על מכוני רישוי שבהם אחוז נמוך במיוחד של נכשלים. פרסום באינטרנט של תוצאות הבדיקות בכל אחד מ-54 מכוני הרישוי בישראל וסיכום הממצאים מבחינה ארצית בזמן אמיתי הוא דבר אפשרי, עם המעבר לדיווחים ממוחשבים אוטומטיים. מבירור של הוועדה עולה, כי רישום ממצאי הבדיקות של מכוני הרישוי במשרד התחבורה אינו נעשה באופן אופטימלי, וכך חסר המידע החיוני על תוצאות בדיקות הגזים. יש אפוא לעשות שינוי קל ברישום תוצאות הבדיקה ולפתוח לעיון הציבור את רישום מערכת הבדיקות השנתיות. כך תהפוך מערכת האכיפה למערכת שקופה.

האמינות הטכנית

לא פחות חשובים להבטחת אמינות הבדיקה הם הגורמים הטכניים הקשורים לבדיקה. למשל, לפי שיטת הבדיקה הקיימת (בסרק), בכלי רכב שמופעל בהם מזגן בזמן המבחן נמדדות פליטות גבוהות מבאלה הנבדקים במצב אחר. מזגנים מופעלים בישראל לפחות במחצית מחודשי השנה, אולם אין חובה להיבדק כאשר המזגן פועל. בדיקה בסל"ד גבוה אמורה לפתור בעיה זו, שכן הרכב ממילא יעבור מסיבובים נמוכים לסיבובים גבוהים, מעל 2000 סל"ד, בדומה למצב בזמן הפעלת המזגן.

הכלל הוא, שככל שהבדיקה אוטומטית יותר, יש פחות מקום לשיקול דעת והבדיקה תהיה אמינה יותר. הבדיקות ברוב מכוני הרישוי בישראל ממוחשבות, ודרגת הפליטה כבר איננה נקבעת על ידי הבוחן כאשר ערכי הפליטות המופיעים במכשיר במכון אינם יציבים. לעתים קרובות הערכים המופיעים נעים בין "עובר" ל"נכשל", ואז יכריע שיקול הדעת של הבוחן בקביעת התוצאות של הבדיקה.

המערכות הממוחשבות החדשות מסוגלות לקבוע מהו הערך הממוצע של הפליטות, כתוצאה משקלול הערכים שנמדדו. ברור, כי כאשר הבדיקה אינה ממוחשבת היא עלולה להיות פחות מדויקת ופחות אמינה. על פי תכנית עבודה של משרד התחבורה לשנת 2001, מכוני הרישוי הגדולים היו אמורים להצטייד במערכת מחשוב מלאה המאפשרת, בין היתר, בדיקה ממוחשבת והדפסת ערכי הבדיקה. פלט המחשב מוצמד בפועל אל תוצאות הבדיקות ומוכיח, לכאורה, את אמינות המבחן השנתי. מעבר זה מהווה שכלול מבורך, המונע את הצורך בשיקול דעתו של הבוחן.

סוגיה מרכזית בתחום האמינות של הבדיקה, הקשורה גם לתקני הפליטה עצמם, היא סוג הבדיקה במבחן השנתי ואף בבדיקות בצידי הדרך, כפי שיתואר בהמשך. שוב יש טעם להפריד בין כלי רכב מסוג דיזל לכלי רכב מסוג ובנזין. באשר לרכב בנזין, יש מספר סוגים של בדיקות, וההבחנה הבסיסית היא בין בדיקות במצב סרק ובין בדיקה בהאצה חופשית. כאמור, תקנות התעבורה בישראל מחייבות בדיקת CO באמצעות "בדיקת סרק". הבדיקה מתבצעת בהילוך סרק, על המנוע לא מופעל לחץ, ומכשיר האנליזה (המכונה: "מכשיר ארבעה גזים") מודד CO, CO₂ ופחמימנים. יתרונות הבדיקה הם הזמן הקצר הדרוש לה ועלותה הנמוכה (עלות הציוד – כ-18,000 ש"ח). אך בדיקת הסרק נחשבת לבדיקה לא אפקטיבית באופן יחסי, משום שהיא אינה נותנת אינדיקציה מייצגת בנוגע לפליטות פחמימנים או אינדיקציה כלשהי לגבי NOx. ברכב חדש, שבו הדלק מוזרק בפיקוח מחשב, אפשר לגלות תקלה בחיישן במכשיר דיאגנוסטיקה המאושר על ידי יצרן הרכב, ובכל כלי רכב חדש משנת 2002 מותקנת מערכת OBD. בדיקות CO הקיימות אינן נותנות מידע מועיל על תקינותו של הממיר הקטליטי.

סוג בדיקות עדיף הוא זה המבוצע בסל"ד גבוה, כאשר המכונית נמצאת בעומס קבוע. בדיקה כזו היא Acceleration Simulation Mode (ASM): הרכב עולה על דינמומטר ונוסע במהירות של 30 עד 40 ק"מ לשעה במשך שלוש דקות. הבדיקה מודדת Nox, נוסף על CO ופחמימנים. לשם אמינות הבדיקה יש לוודא, שבזמן ביצוע הבדיקה מנוע הרכב כבר חם. עלות הציוד לביצוע הבדיקה היא כ-30,000\$ והתקנתו עולה עוד כ-10,000\$. קיימות בדיקות משוכללות עוד יותר, המדמות נסיעה, והפליטות נמדדות תוך כדי נסיעה מדומה, בעומס משתנה.

בדיקה אחרת, ה-IM240 הנהוגה במדינות שונות בארה"ב, נמשכת 4-5 דקות והוכחה כיעילה במיוחד, משום שהיא מחקה בהצלחה את אופן פעולת הרכב. הציוד הדרוש הוא יקר (כ-160,000\$), לא כולל התקנה. מבחן V Mass פועל באופן דומה, אך הציוד הדרוש לו זול יותר באופן יחסי. עשרים מדינות בארה"ב משתמשות ב-ASM, 10 מדינות – ב-IM240 ומדינה אחת ב-V Mass. באירופה התבצע לפני כשנה וחצי מחקר, ובו הגיעו למסקנות, כי במכוניות עם ממיר קטליטי בדיקות בסרק אינן רלוונטיות וכי הבדיקה הטובה ביותר היא IM240. נראה כי לטווח הארוך ראוי לאמץ שיטות אלה ולהתאים את ערכי הפליטה הנדרשים לצי הרכב המקומי. יש לקוות שהקהילייה האירופית תעדכן את הסטנדרטים שלה ברוח זו בהקדם, דבר שיקל על המעבר הישראלי.

באשר לכלי רכב דיזל, תקנה 273א בתקנות התעבורה מחייבת בדיקת פליטות לפי התקנות למניעת מפגעים (זיהום אוויר מכלי רכב) תשכ"ג–1963. תקנות אלה מורות כי הבדיקות ייערכו לפי המשקל הכולל המותר של הרכב, קרי – "בתנאי עומס". בדיקה כזו מתבצעת על דינמומטר, היא נחשבת אמינה ומשקפת את פליטות הרכב בפועל בזמן

הנסיעה. התקן הקיים הוא 50 יח' הרטרידג' – תקן שאינו מבטא את ההתקדמות הרבה שחלה במנועי הדיזל – התקדמות המאפשרת פליטה נמוכה בהרבה. לפיכך יש לבחון אפשרות לקבוע תקן חדש, אשר יתאים לסוג הרכב ולשנת ייצורו, וכך לשלב בתקינה המקומית את השיפור שחל בטכנולוגיה.

בכל מערכות האכיפה בעולם קיימת בעיה של שליטה על כלי רכב דיזל העוברים על העומס המותר בזמן הנסיעה, דבר שעלול להביא לעלייה משמעותית בזיהום האוויר הנפלט מן הרכב. הפתרון לבעיה זו אינו בשינוי שיטת הבדיקה בזמן המבחן השנתי אלא בהגברת הפיקוח בכבישים. למשרד התחבורה מערכת פיקוח פעילה ורחבת היקף בתחום זה. בחודשים ינואר עד דצמבר 2000 בוצעו 28,297 בדיקות. 86% מכלי הרכב שנבדקו נמצאו ללא עודף משקל, אולם כ-4,000 כלי רכב דיזל אכן נתפסו בביצוע עבירה, ומספר העבירות בפועל בוודאי גדול בהרבה! משרד התחבורה קנס את העבריינים לפי אחוז החרیגה מן המשקל המותר – בהיקף כולל של 944,500 ש"ח. הקנס הממוצע בשנת 2000 עמד אפוא על 236 ש"ח – סכום זניח, בהתחשב בתמריץ הכלכלי המובהק להובלה עם עומס יתר. יש צורך להחמיר בענישה, על מנת לשפר את אפקט ההרתעה של פעולות האכיפה במערכת הקיימת.

המלצות

מבחינה מוסדית, אין לשנות את מערכת הבדיקה הקיימת. ההפרדה הקיימת – בין מערכת הרישוי, המבצעת מבחן שנתי, למערכת של אלפי מוסכים פרטיים, המתקנים כלי רכב שהתקלקלו – הגיונית, וראוי להנציחה. יש מקום להרחיב את אמצעי הפיקוח על המכונים, ולכלל הפחות – לעקוב אחרי תוצאות הבדיקות, כאמצעי בסיסי של בקרת איכות. חשוב להבטיח כי בדיקות הפליטות יתבצעו בקפדנות יתרה. כאמור, ככל שהבדיקה תהיה אוטומטית יותר, יהיה פחות מקום לשיקול דעת והבדיקה תהיה אמינה יותר. מכוני הרישוי עוברים בהדרגה למערכת ממוחשבת, ויש להאיץ תהליך זה באמצעות תקנות או בהסכם עם איגוד המכונים.

אשר לסוג הבדיקות, אין צורך לשנות את אופן הבדיקות לרכב דיזל אלא לבחון החמרה בערך התקן. לעומת זאת, יש להאיץ את החלפת בדיקת הסרק ברכב בנוזן עם בדיקת סל"ד גבוה, כצעד ראשון לקראת חידוש התקנים ומדידת המזהמים הבעייתיים ביותר. הבדיקה בסל"ד גבוה עשויה לאפיין באופן אמין יותר את תפקודו של הממיר הקטליטי. לאור התרומה המכרעת של עומס יתר לפליטות משאיות, יש לתת למערכת האכיפה הקיימת של משרד התחבורה כלים נוספים, בעיקר בתחום האכיפה, ולהעלות את הקנסות

באופן משמעותי למשאיות החורגות מן העומס המותר, במיוחד בעבירות חוזרות – כדי ליצור הרתעה של ממש.

3. הבטחת תקינותם של כלי רכב שבהם נמצאו תקלות

מבחן שנתי אמין המפעיל בדיקה אפקטיבית הוא, למעשה, כלי לזיהוי בעיות בלבד. זהו תנאי הכרחי למערכת אכיפה, אולם אין בו כדי להביא לירידה המיוחלת בפליטות עצמן. המערכת הקיימת היום מצליחה לסווג כרבע מכלי הרכב – בני שש שנים ומעלה – כרכב אשר אינו עומד בתקני הפליטה הקיימים. האחוז הגבוה מעיד, בעת ובעונה אחת, על יעילות מסוימת במערכת הרישוי הקיימת, אך גם על הצורך בשיפור רמת התיקונים ובהערכת תקינותה של מערכת הפליטה לאחר התיקון.

יש דרכים שונות לשפר את המצב הנוכחי. ככל שיעלה מספר הממירים שתהיה חובה להחליפם, קיים חשש כי מעטים הנהגים שיעשו כן, בשל מחירו המופלג של החלק (כ-4,000 ש"ח, לפני עבודה). הועלה רעיון לחייב החלפה באופן אוטומטי, לאחר שרכב נוסע מרחק מסוים (למשל 150,000 ק"מ), אך הוועדה החליטה כי צעד כזה הוא בעייתי, משום שכלי רכב רבים עומדים בתקני הפליטה גם לאחר שתפקודו של הממיר מתחיל להידרדר. אשר לממירים שמתקלקלים, אחד האמצעים לטיפול בבעיה עשוי להיות שינוי בחקיקה, בדבר אחריותם של יבואני הרכב לתקינות מערכות הפליטה. בחו"ל, מחויבותו של יצרן הרכב לטפל במכונניות אשר לא עמדו במבחן הפליטה היא חלק חשוב מן האסטרטגיה הכללית. כך מחייב החוק בארה"ב אחריות למערכת הפליטה מעבר לתקופה הרגילה הניתנת לקונה, שהיא תקופה של שנתיים. ב-1984 הוארכה האחריות בארה"ב לתקינות של פליטות הרכב מ-5 שנים ו/או 80,000 ק"מ ל-8 שנים ו/או 80,000 מייל (128,000 ק"מ), ולאחרונה באירופה – ל-80,000 ק"מ. בישראל הנושא מעוגן בצו פיקוח בתקנות התעבורה. מסקר שבוצע במסגרת הדו"ח עולה, כי החברות בישראל מספקות לרוב אחריות כאמור, אך אין אחידות בדבר האחריות על הממיר (לדוגמה – חברת KIA נותנת אחריות של 100,000 ק"מ וחברת מרצדס – של 3 שנים). היום, כאשר תו תקן לממיר בישראל מבטיח תוחלת חיים של 160,000 ק"מ, יש לשקול דרכים להבטיח את זכויות הצרכן בהתאם.

אין ספק כי מיומנותם של מכונאים בארץ איננה אחידה, ויש לשאוף לשפר את בקיאותם הטכנית של המוסכים בישראל בכל הקשור למערכות הגורמות לפליטות מזהמי אוויר. ייתכן כי הדבר יחייב הכשרות וסדנאות מיוחדות. הועלה חשש כי קיימת נטייה לתיקון ברמה שתאפשר לנהג לעבור את המבחן בטווח המייד, אולם אין היא מבטיחה

תקינות לאורך זמן. יש לשקול אמצעים להנחות מכונאים לתת מענה יסודי יותר לבעיות שמתגלות במבחן השנתי. יש מקרים מצערים, שבהם מכונאים מציעים לבעלי רכבים החייבים בבדיקה נוספת לחזור אליהם, לאחר סיום מוצלח של המבחן השנתי, כדי "להחזיר" למנוע את העוצמה שהורדה במהלך התיקון. יש לחקור מקרים כאלה ולהחמיר נגד "השותפים לדבר עבירה", במסגרת המאמץ הכללי ליצור הרתעה בתחום.

זאת ועוד: כאשר מתבצע תיקון לרכב שחרג מתקן הפליטה, אין לדעת אם התיקון הוריד את הפליטה במידת הדרושה אל מתחת לתקן הפליטה. יש לשקול נוהל חדש, שידרוש לבצע סימולציה ובדיקה במוסך, כדי שבעל הרכב יידע אם התיקון היה מוצלח. לדרישה כזו יש משמעות כספית (עלותו של המכשיר הפשוט ביותר לבדיקת גזים מסתכמת בכ-15,000 ש"ח), אולם נראה כי הדבר מוצדק – ולו רק מן ההיבט של הגנת הצרכן. במסגרת שינוי מדיניות כזו, יש לפצות את מי שנפגעים מהדרישה להתקין מתקנים נוספים – באמצעות הקלות במסים או על ידי סבסוד הציוד החדש.

בסופו של דבר, עיקר האסטרטגיה הקיימת במניעת זיהום אוויר מכלי רכב המונעים בבניין מתבססת על ממירים קטליטיים. לממירים תוחלת חיים פוטנציאלית הרבה מעבר ל-80,000 ק"מ של האחריות האירופית. משך תקופת האחריות על ממירים בארץ אינו אחיד, כאמור, אך לרוב אינו מגיע לרמה הנדרשת על פי חוק בארה"ב. ממילא ברור, כי במוקדם אך מאוחר יש להחליף את הממיר, אפילו מספר פעמים במהלך חייו של כלי רכב בישראל. אפשר להנחות מוסכים בדבר הנהלים הדרושים ואף לחייב החלפה לפי נקודת זמן / מספר קילומטרים או על פי תוצאות בדיקות הבוחנות את תפקודו של ממיר. נזכיר, כי המחיר הגבוה של ממירים חדשים בארץ בוודאי אינו תורם לנכונות הציבור להחליף ממיר בעוד מועד. היום בישראל המכס על ממירים הוא 84%, ובתוספת עלות המשלוח ורווחי הסיטונאים, המחיר הוא לפחות כפול מזה שנדרש בארה"ב. המצב דומה, כנראה, לגבי ציוד אחר הדרוש למניעת זיהום אוויר בכלי רכב. יש להצטער על כך שציוד זה אינו נהנה מאותן הקלות במכס הניתנות לציוד הקשור לבטיחות.

כל הצעדים האלה יוצאים מההנחה כי הן המוסך והן בעל הרכב שואפים להביא לתיקון מוצלח, שכן כאשר הרכב נכשל במבחן השנתי, התניית חידוש הרישוי בשיפור איכות הפליטות הופכת אותם לשותפים. עם זאת, אין להתעלם ממקרים של חבלה מכוונת במערכת הפליטה על ידי בעל רכב. הדבר נובע בעיקר מן הרצון להוסיף עוצמה למנוע של הרכב, דבר משמעותי בתחום ההובלה. גם כאן נראה כי הפתרון לתופעה איננו בשיפור המערכת המתקנת אלא במערכת האוכפת.

ייתכן כי הטכנולוגיה החדשה "On Board Diagnostic" המוזכרת לעיל עשויה לסייע למערכת האוכפת לטפל בבעיה זו ברכב בניין. כאמור, בכל מכונית חדשה יהיו על הממיר הקטליטי חיישנים, שיעבירו נתונים למחשב במכונית. כאשר הרכב עובר את תקן הפליטה

ב-50%, תהבהב נורית שתיידע את הנהג, אולם הנתונים גם יאוחסנו במחשב. כשבאים לבדיקה, ניתן להזין למחשב הבודק את כל הנתונים, וכך יהיה אפשר לדעת אם היו ברכב חריגות, גם אם בעל הרכב שינה את כיוון הרכב סמוך למועד הבדיקה.

המלצות

- ♦ יש לבחון תקינה אשר תחייב אחריות אחידה של יבואני הרכב, בשאיפה להגיע לתקינות הממיר לתקופה של 10 שנים ו/או 125,000 ק"מ, כפי שמקובל בארה"ב.
- ♦ משרד התחבורה מציג היום את נושאי הטיפול במערכת שריפת הדלק, תזמון ומערכות הפליטה במסגרת קורסי הכשרה לבוחני רכב ובהשתלמויות מסוימות. מן הראוי להרחיב את היקף ההשתלמויות האלה לכלל ציבור המכונאים ולסבסדן.
- ♦ בסיום התיקון של מערכת פליטה יש לשקול בדיקות סימולציה במוסד, המקבילות לבדיקה האמיתית, כדי שבעל הרכב יידע אם התיקון היה מוצלח.
- ♦ נראה כי אין היום דרך תקנית לבדוק יעילות של ממיר, אולם יש לעבור למבחן שנתי שישקף את תפקודו טוב יותר.
- ♦ יש להביא לביטול מכס על חלקי רכב הקשורים למניעת זיהום, כגון ממירים קטליטיים, ממירים מחמצנים, מלכודות חלקיקים ו"CRT".
- ♦ יש להחמיר בעונשים על נהג המשנה במכוון את מערכות הרכב על חשבון איכות הפליטות של מזהמי האוויר, עד כדי הגשת כתב אישום במסגרת החוק למניעת מפגעים.

4. מערכת אכיפה משלימה הבודקת פליטות מכלי הרכב באופן עצמאי

הניסיון בעולם מלמד, כי אסטרטגיית האכיפה המטפלת במקורות ניידים חייבת להתבסס על המבחן השנתי; זו מערכת אמינה יחסית, יעילה (מספרם ההולך וגדל של כלי רכב בישראל) והוגנת לאזרח. לדוגמה, בשנת 1997 נבדקו בצידי הכבישים 2478 כלי רכב – מספר שיא – ומתוכם נפסלו 498, שהם כ-0.17% מן הצי בשטח. זהו אחוז נמוך מכדי ליצור הרתעה כלשהי, אלא אם ירוכזו הבדיקות באזור מצומצם.

חלק ניכר מן ה"עבריינים" שנתפסו על ידי ניידות משרדי הממשלה הם אזרחים שמילאו את חובתם כנהגים, נבדקו במבחן שנתי ואף עברו אותו. קשה להטיל בהם דופי, משום שפעלו בתום לב. עם זאת, הניסיון בעולם מראה כי יש צורך לתגבר גם מערכת זו במערכות נוספות ובמבחנים משלימים. להלן מספר דוגמאות לשיטות קיימות, המיועדות להדק את הפיקוח על פליטותיהם של כלי רכב.

ניידות לבדיקת פליטות CO ועשן בצידי הכביש

למשרד לאיכות הסביבה יש היום שתי ניידות. (מתוך שמונה הניידות של משרד התחבורה, שתיים בודקות בפועל פליטות זיהום אוויר.) הפעלת הניידות דורשת שיתוף פעולה עם משטרת ישראל, שרק היא מוסמכת לעצור כלי רכב לצורך ביצוע בדיקה. אמינות הבדיקות של ניידות המשרד לאיכות הסביבה הועלתה לאחרונה בהקשר משפטי. בית המשפט קיבל בקשה של בעל רכב לפסול בדיקה שנערכה בצד הדרך כראיה קבילה בתביעה על זיהום אוויר שהגיש המשרד לאיכות הסביבה. בית המשפט הציע שהמשרד ירענן את נוהלי הבדיקות כדי לשפר את דיוקן. גם כאשר הניידות הבודקות כלי רכב עם מנוע בנזין תקינות לחלוטין, אין להתעלם מתסכולו המוצדק של הציבור, אשר נתפס בחריגה מתקן הפליטה – אף שעמד בהצלחה במבחן השנתי.

הפרשה ממחישה את החשיבות של שדרוג המערכת הקיימת להכשרת כוח האדם המבצעי העוסק בבדיקה של פליטות מזהמים מכלי הרכב. הנהלים הפנימיים של המשרד לאיכות הסביבה ושל משרד התחבורה מחייבים מגוון של בדיקות מעבר למדידת גזים, ויש להבטיח כי צוותי האכיפה הממשלתיים ואלה של הרשויות המקומיות יוכלו לקיימן, הלכה למעשה. הוועדה ממליצה שייעשה כל מאמץ להבטיח אחידות של הבדיקות במכוני הרישוי ובצידי הדרך. ברור, כי טבען של הבדיקות הוא שונה בתכלית והן לא יוכלו להיות זהות, אולם אסור שייווצר מצב, שבו בעל רכב ימצא את עצמו נכשל במערכת אחת ועובר באחרת. השאיפה לאחידות חייבת להיות ברורה ומורגשת.

חישה מרחוק

שיטה זו טובה לבדיקת הפליטות של כלי רכב בנזין, מבלי לעצור אותם בזמן הנסיעה. שולחים קרן לייזר, המודדת את חדירות ריכוזי המזהמים לפני המכונית ומאחוריה ומשווה ביניהם. כך קובעים את דרגת הזיהום. מכשיר זה אינו יקר במיוחד, והוא נבחר ככלי בסיסי לפיקוח על פליטות בערים מזהמות כגון טיפה, בירת טיוואן, אשר רכשה 1000 יחידות. עדיף להציב את המכשיר במקום שיש בו עומס תנועה והנסיעה אינה מהירה.

המידע שנאסף במכשיר מוזן למרכז רישום. יתרונו של המכשיר הוא ביכולתו לתת אינדיקציה למגמות בפליטות ותשובה לשאלה "האם תכנית האכיפה יעילה"? כאשר מזהים מכונית עם בעיית פליטה, אפשר להשוות את המצב לזמן שבו נעשתה הבדיקה ולברר כמה זמן עבר מאז הבדיקה עד הזמן שבו התגלתה הבעיה.

המבחן שתואר נותן תמונה כללית טובה, במיוחד לגבי פליטות CO, אך שיטה זו אינה תקינות עדיין לבדיקות זיהום אוויר מרכב. מסיבה זו אי אפשר להתייחס למידע המתקבל לצורך אכיפה על כלי רכב מסוים וגם משום שגובה הפליטות תלוי באופן הנהיגה. למשל, כאשר לוחצים חזק על דוושת הדלק ומאיצים באופן משמעותי, ריכוזי המזהמים עולים. המכשיר שתואר יעיל בהחלט ויכול לבדוק אלפי מכוניות. אם הבדיקה מתבצעת במכוניות רבות, אפשר לקבל תמונה כללית על מצב הצי ואף לסמן כלי רכב כ"בעיות פוטנציאליות" הטעונות בדיקות נוספות ולהציע לנהגים לבדוק את פליטות כלי רכבם.

בדיקות בצד הדרך של פליטת עשן שחור מכלי רכב עם מנוע דיזל

בנוסף לאמצעים הטכניים, אפשר לזהות כלי רכב מזהמים על פי העשן השחור שנפלט מהם. ברור כי גזים רבים אינם נראים לעין, אולם במקרה של פליטות דיזל, למשל, בדיקה וויזואלית היא אמצעי אפשרי לזיהוי עבירות. מאז שנת 1980 יש בארץ ניסיון ליצור קריטריונים אובייקטיביים להפעלת בדיקות כאלה, במסגרת תקנות בריאות העם (פליטת זיהום מרכב) תש"ם-1980. התקנות אימצו את לוח "מיקרו-רינגלמן", המודד את דרגת השחור של עשן לפי כיוול שנעשה לפני שנים רבות בארה"ב. למרות הביקורת על חוסר הדיוק של שיטה זאת, יש מדינות אחרות, כגון מדינת ניו יורק, אשר לא מזמן אימצו אותה לצורך שיפור האכיפה נגד כלי רכב מזהמים עם מנוע דיזל. התקנות הוחלפו מאז בתקנות מכוח החוק למניעת מפגעים, אך גם החקיקה החדשה אוסרת על "פליטות של גוון עשן היוצא מקצה צינור הפליטה של כלי רכב העולה על 2 בלוח מיקרו רינגלמן במשך תקופה של שלוש דקות מצטברות לפחות במשך שעה תמימה".

כאמור, קיים ויכוח על אמינותו של לוח רינגלמן, שכן הלוח הומצא, בין היתר, לצורך הערכת זיהום של מקורות נייחים, בעיקר של ארובות. (שינוי בזווית הקרינה של השמש, למשל, עלול לשנות את תוצאות הבדיקה.) אך גם אם מדובר בכלי "גס" יחסית ולא מדויק במיוחד, ברור כי קיימים מקרים רבים שבהם ניתן לזהות זיהום בלתי סביר ברכב שנוסע לפי דרגת השחור.

בקליפורניה, בעקבות הגדרת פליטות דיזל כגורם לסרטן, ננקטה יוזמה "ויזואלית". אמנם מבחן רינגלמן לא יושם באופן פורמלי, אך במקומו אומץ מבחן דומה, הנקרא "עשן נראה", ובמסגרת ההכשרה השתמשו במבחן רינגלמן כדי לאמן את הבודקים. משטרת

קליפורניה מבצעת, יחד עם בוחן מוסמך, בדיקות בצידי הכביש בכלי רכב כבדים. רכב שנמצא פולט עשן נקנס בסך \$800, ואם הוכיח תיקון תוך 45 יום – הקנס מופחת ל-\$300. עבירה חוזרת בתוך שנתיים גוררת קנס של \$1800, ואם העבירה נמשכת, ניתן להוריד את כלי הרכב מהכביש.

המדיניות הביאה לשיפור משמעותי באיכות האוויר ולמניעת הפליטות השחורות, שהיו בעבר חלק מדמותן של משאיות ושל הנוף התחבורתי במדינה. השיטה מזכירה את המדיניות הקיימת בתקנות למניעת מפגעים בישראל: ברירת המחדל היא מתן קנס, ללא קשר לרמת החריגה – עם אפשרות לקבל פטור מן הקנס אם בעל הרכב יביא לתיקון מהיר של התקלה במערכת הפליטה.

ישנם מקורות דיזל ניידים המהווים אתגר סביבתי מיוחד, והם טעונים גיבוש מדיניות נקודתית. למשל, חברת "אגד" נוהגת למכור אוטובוסים לאחר פרק זמן קצר יחסית, דבר שפותר לה בעיות, אולם יוצר מגזר בעייתי של אוטובוסים ישנים. אי לכך, מעבר לבדיקות תקופות במסגרת הרישוי, אוטובוסים צריכים להיבדק באופן שיטתי בצידי הכביש. המועד המתאים לבדיקות אלה הוא זמן שובם לחניה, שעה שלא יתעכבו נוסעים והמונע מחומם ויעיל. יש לבחון נוהל שיבטיח השלכות במקרה של אי-עמידה בתקני פליטה. כך, אם אוטובוס נתפס בחריגה יותר מפעם אחת, יש לקיים בדיקה מדגמית של הצי כולו תוך שבוע.

חשוב גם לדרוש מינוי של אחראי לנושא תקינות הפליטות בחברות בעלות צי כלי רכב גדול. בחברת "אגד", למשל, יש ממונה האחראי על תקינות הפליטות של האוטובוסים. חוק שירותי ההובלה מהווה דוגמה לנכונות המחוקק לפקח על ציים גדולים, שכן החוק והתקנות, שפורסמו ביולי 2001, מטילים חובה על חברות ההובלה של חומרים מסוכנים להעסיק קצין בטיחות, החייב לדאוג לשלל בדיקות בטיחותיות מדי חודש בחודשו. בפועל, קצינים אלה עומדים בקשר עם מכוני הרישוי, כדי לשכור את שירותיהם למילוי משימה נכבדה זאת. אין סיבה ש"איכות פליטות גזים" לא תתווסף לרשימת התפקידים של קצינים אלה ושל קצינים נוספים שיתמנו בהמשך במגזרים אחרים.

המלצות

העמוד המרכזי באסטרטגיית האכיפה על פליטות מזהמים ממקורות ניידים צריך להיות המבחן השנתי ובדיקות פליטות הרכב שמתקיימות במסגרתו. עם זאת ברור, כי היקף החריגות בפועל והפיתוי להגביר את עוצמת המנוע על חשבון איכות הפליטות מחייבים אמצעי אכיפה אשר ישלימו את המבחן השנתי. לבדיקות אלה ולפרסומן חשיבות רבה מאוד ביצירת תחושה של פיקוח והרתעה בקרב ציבור הנהגים.

במסגרת אמצעי אכיפה משלימים אלה, לרבות הבדיקות בצידי הכביש, יש להתייחס במיוחד לפליטות מכלי רכב עם מנוע דיזל. להמלצה זו שני טעמים עיקריים: ראשית, כפי שתואר בחלק א', כלי רכב דיזל תורמים את החלק המשמעותי לזיהום האוויר בערים; גם הזמן שכלי רכב מסחריים עם מנוע דיזל נוסעים במשך היום, לעומת זמן הנסיעה של כלי רכב פרטיים, מגדיל בהרבה את תרומתם היחסית לזיהום האוויר. לכן, המאמץ לשפר את איכות האוויר חייב להתמודד עם המגזר הזה. שנית, בניגוד לכלי רכב המונעים בבנזין, כמות הפליטות בכלי רכב המונעים בדיזל תלויה בדרך התפעול של כלי הרכב, כגון העמסת יתר של מטען והאצות חזקות מדי.

הוועדה הופתעה מהמספר הנמוך של הניידות ושל הבדיקות המתבצעות בפועל. במציאות של שני מיליוני כלי רכב על כבישי ישראל, ההשפעה של ניידות בודדות או של יחידת פיקוח אחת בפועל היא מזערית, ואין בה כדי ליצור אפקט מרתיע כלשהו. יש לפעול להגדלת מספר היחידות, ובתור התחלה נדרשים לפחות 12 צוותים של ניידות לבדיקת זיהום אוויר בצד הכביש. (עלותה המשוערת של ניידת כזו היא כ-100,000 ש"ח לרכישת הרכב ועוד כ-100,000 ש"ח לציוד הנדרש. עלות הצוות הבודק היא כ-300,000 ש"ח לשנה. אם נוסיף הוצאות שוטפות, מדובר בהוצאה שנתית של כ-320,000 ש"ח, לאחר ההשקעה הראשונית של 200,000 ש"ח).

אחד המכשולים בהפעלת ניידות הוא בעיית הסמכות לעצור כלי רכב. משרד התחבורה יזם תקנה מיוחדת (מס' 507), המסמיכה בוחן לעצור כלי רכב, אולם בפועל התברר, כי רק שוטר במדים מצליח לעצור מכוניות בכביש. עלות נוספת זאת מגיעה לכ-120,000 ש"ח בשנה. יש למצוא דרך להרחיב את הסמכויות של עובדי המשרד לאיכות הסביבה לעובדי המשרד התחבורה ולעובדים ברשות המקומית, הנוטלים חלק ביוזמת האכיפה. ייתכן, כי בעתיד הנראה לעין לא יהיה די כוח אדם לשנות את תמונת המצב הארצית בצורה משמעותית. אולם אין זה אומר שאי אפשר לטפל באופן נקודתי במוקדי זיהום; אפשר להתמקד באזורי זיהום, שבהם רואים עשן וכלי רכב מעשנים, ולעשות מבצעים מרוכזים, עם בודקים רבים באותו אזור. במקרים שבהם רכב מסחרי "נכשל" בבדיקה בצד הדרך, נוסף על הטלת קנס משמעותי וחייב הנהג לתקן את התקלה – יש לשקול התליית הרישיון אם מדובר בעבירה חוזרת או אם התקלה אינה מתוקנת תוך זמן נקוב. עם הרחבת הבדיקות ברור כי יש להבטיח את איכותן, על ידי שיפור מערכת ההכשרה של הצוותים העוסקים בפיקוח ובאכיפה.

יש מקום ליצור גם מערכות אכיפה מיוחדות למגזרים מסוימים. בדיקת אוטובוסים צריכה להיעשות במגרש של צי האוטובוסים, בתום הנסיעה. במקרים שבהם צי האוטובוסים מעשן, יש לפנות אל החברה בדרישה לערוך בדיקה מדגמית ולהציע תכנית תחזוקה לעניין פליטות. מן הראוי לשקול הוספת איכות אוויר כתחום טיפול נוסף לקציני הבטיחות

בחברות שבבעלותן צי רכב גדול. אותם קציני בטיחות יהיו חייבים להבטיח את איכות הפליטות והליך תקיין של בדיקות כלי הרכב, בעיקר אלה המופעלים בדיזל. דרישה כזו תחייב רכישת מכשור מיוחד לבדיקת זיהום אוויר, כולל דינמומטר לשלדה בעומס, ויש לאזן את החובה מול גודל הצי ומול יכולתה של החברה לעמוד בהוצאה. כפי שנעשה עם חברות רבות במסגרת ביצועו של חוק שירותי ההובלה, ייתכן כי העלאת תדירות הבדיקות לציים גדולים תביא את בעליהם של ציי הרכב לערוך הסכמים עם מכוני רישוי בקרבתם, לבדיקת כלי הרכב שלהם.

5. אמצעים משלימים וכלכליים

דו"ח זה מצביע על מספר ליקויים במערכת האכיפה הקיימת בישראל. עם זאת, אין לטעון כי השינויים המוצעים יביאו את מלוא השיפור הדרוש באיכות האוויר בישראל. ניתן להגיע להישגים בעזרת צעדים במישורים אחרים לגמרי. אף על פי שהם מעבר למנדט של הדו"ח הנוכחי, מן הראוי להזכיר חלק קטן מהם: סגירת ערים לכלי רכב פרטיים, קידום תחבורה מסילתית, שינוי דיני העבודה המאפשרים תגמול עובדים באמצעות החזר הוצאות בכלי רכב פרטיים והענקת מקומות חניה כחלק משמעותי במשכורת. אפילו קביעה סטטוטורית גורפת (כפי שנעשה לאחרונה נגד אוטובוסים, במסגרת תקנות התעבורה) – האוסרת הפעלת מנוע בזמן שרכב עומד לפרק זמן העולה על שתי דקות (דבר נפוץ בארץ, עקב השימוש במזגן) – עשויה לתרום לשיפור משמעותי באיכות האוויר בערי ישראל.

בנוסף, יש להביא לשיפור מתמיד באיכות הדלק לסוגיו, כאמצעי כללי להפחתת הפליטות. ועדת הכלכלה של הכנסת דחתה לאחרונה הצעה להחיש את הוצאתו של בנזין המכיל עופרת מכלל שימוש, משיקולים חברתיים. ועדת המומחים שגיבשה דו"ח זה רואה חשיבות סביבתית גדולה בהפסקה הדרגתית של השימוש בדלק המכיל עופרת, שכן אין להתיר לאדם לגרום זיהום אוויר קשה (שהוא עבירה פלילית לפי החוק למניעת מפגעים) רק בגלל מצבו הכלכלי. הוועדה סבורה שאפשר למצוא תחליפים לעופרת בדלק ושיש דרכים יעילות ליידע את בעלי כלי הרכב הישנים בצורך להשתמש בהם. חשוב לציין, כי ישראל היא המדינה היחידה בעולם המערבי, שבנזין מתוסף עופרת נמכר בה ללא הגבלה.

במקום דלק מזהם, יש להציע דלק חלופי, נקי. משרד התחבורה והמשרד לתשתיות לאומיות שותפים במחקרים בנושא. למשל, חשוב לקבוע סטנדרטים לסוג הדלק במטרה לקדם דלק דל-גופרית, גז טבעי וגז פחמימני ו-LPG; בהונג קונג עוברים לשיטת "המקל

והגזר" כדי לקדם את ה-LPG: מורידים את מחיר ה-LPG, מאפשרים זמן מעבר אליו ומעניקים הנחות במיסוי לכלי רכב המנצלים דלק זה. אלה נושאים הראויים בעצמם לדו"חות שלמים, אולם הוועדה החליטה להתייחס לצורך בשינוי מדיניות כלכלית ובתיקון עיוותים בתחום של זיהום אוויר מכלי רכב.

לא ברור אם המדיניות הכלכלית הנהוגה היום בישראל מספקת תמריצים נכונים למניעת זיהום אוויר ממקורות ניידים. למשל, קיים פרדוקס במיסוי של הדלק: יש מיסוי נמוך יחסית על הדלק המזהם יותר – במיוחד בקרב כלי רכב ישנים (סולר), ועל הדלק הפחות מזהם (בנזין) המיסוי גבוה מאוד ומחירו בין הגבוהים בעולם. הדבר גורם למעבר גדול לכלי רכב עם מנועי דיזל. מיסים צריכים לשקף גם עלויות חברתיות-סביבתיות ויש לערוך בהם תיקון בהתאם.

כידוע, מרבית הפליטות לסביבה נובעות מכלי רכב ישנים. ייתכן שלא יהיה אפשר להפחית בריכוזי NOx בישראל מבלי להחליף כלי רכב ישנים בחדשים, בעלי פליטות NOx נמוכות. אולם המכס הגבוה מאוד (אולי הגבוה בעולם) על כלי רכב חדשים יוצר תמריץ מובהק להאריך את חייהם של כלי רכב מכל הסוגים בישראל. יש לשקול אימוץ מדיניות שתביא להורדת כלי רכב מזהמים מכבישי הארץ. לדבר תקדימים במדינות רבות. יש כאלה שקבעו מדיניות נוקשה ורגולטיבית: בבייג'ינג נחקק חוק עזר שהוריד כלי רכב ישנים מהכביש, ובהודו כל אוטובוס שגילו מעל 14 שנים יוצא מכלל שימוש. לעומת זאת, קיימת חלופה של תמריץ כלכלי גמיש, כדי להגיע לאותם יעדים. בקליפורניה אפשרו לחברת חשמל לרכוש כלי רכב ישנים במטרה לסלקם כגרוטאות – אמצעי זול יותר מהתקנת מסננים נוספים על פליטות של תחנות הכוח. בצרפת מתמרצים קניית מכוניות חדשות באמצעות הפחתה במחיר, לאנשים שמחליפים מכוניות ישנות. הוועדה ממליצה לעצב מדיניות שתיתן תמריץ אמיתי (הנחה משמעותית במכס) להחלפת כלי רכב ישנים; במצב הקיים, המחירים הגבוהים של כלי רכב חדשים מאריכים את חייו של צי הרכב הישראלי. יש להקפיד כי צעד כזה יוגבל להחלפות ולא יהפוך לתמריץ שיגדיל את רמת המינוע בישראל.

במקביל, אפשר לנצל את מערכת המיסוי לעידוד רכישה של כלי רכב "נקיים". לאחרונה נפתחו באירופה קווי ייצור חדשים לרכב נקי במיוחד: חברת מרצדס, למשל, מייצרת אוטובוסים עם פליטות נמוכות במיוחד של מזהמי אוויר. מומלץ לבדוק אפשרות להקל במיסים על ציים גדולים בישראל שיזמינו כלי רכב אלה, כדי להציע "צי רכב נקי". ולבסוף – הגברת האכיפה כרוכה בעלויות מסוימות. ברור כי אין די בשתי הניידות המבצעות היום בדיקות בצידי הדרך והוועדה ממליצה להגדיל את מספרן ל-12 לפחות. העלות תסתכם ב-6 מיליוני ש"ח בשנה הראשונה, כולל צוותי ההפעלה, וזו דוגמה

למחיר שהחברה צריכה לשלם כדי לשפר את איכות האוויר. בתחומים אחרים, כגון מניעת זיהום, הנהיגה הכנסת מדיניות של "המזהם משלם", שלפיה הסקטור המזהם מממן את פעולות האכיפה על ידי תשלום אגרה המועברת לקרן ייעודית (הקרן למניעת זיהום הים, למשל). הוועדה ממליצה לבדוק אפשרות כזו בתחום תחבורה: במסגרת הרישוי, ישלמו בעלי כלי רכב אגרה שנתית של כ-60 ש"ח, למימון פעולות אכיפה בתחום ולהקמת קרן במסגרת החוק למניעת מפגעים. גביית הכסף תיעשה במסגרת התשלום עבור רישוי הרכב. אף על פי שזה סכום קטן מאוד, יחסית לעלות חידוש הרכב, הוא יכניס קרוב ל-120 מיליון ש"ח לטובת פעילות של אכיפה ושל חינוך, שהם כה חיוניים לשינוי המצב. צעד זה מחייב, כמובן, חקיקה ראשית.

אחד הפרדוקסים הסביבתיים המצערים קשור לאיכות הירודה של הדלק (דיזל) באוטובוסים, המשבשבת את המסר של איכות הסביבה בדבר תחבורה הציבורית – למרות השיפור בתחום. "הצו האישי" שהוציא השר לאיכות הסביבה בקיץ 2001 מהווה צעד חשוב: חיוני להבטיח איכות גבוהה ככל האפשר של דלק באוטובוסים, להנעה נקייה בתחבורה ציבורית. בעניין זה יש לשקול את הצעדים הבאים:

- ◆ מעבר התחבורה הציבורית למערכת בעלת הנעה אלטרנטיבית (גפ"מ, גז טבעי או חשמל);
 - ◆ הטלת חובה להתקין ממיר קטליטי בקרב קבוצות בעייתיות של כלי רכב, לרבות כלי רכב המונעים בדיזל. צעד זה, שבוצע במספר מדינות (דוגמת מקסיקו), מחייב הכנת מפרט לאלתר, שכן אין היום תקן ישראלי להתקנת ממיר ברכב עם מנוע דיזל.
- יש לכלול שני צעדים אלה בחבילה אחת, שכן הם צפויים להיות פחות יעילים אם יבואו בנפרד.

מחקר צריך גם להיות מרכיב באסטרטגיה כוללת. יחד עם אימוץ תקנים חדשים לזיהום אוויר, חשוב שגורמים ממשלתיים ימשיכו לממן ולבצע מחקרים, במגמה לשפר את המדיניות הציבורית. לאחרונה הסתיים מחקר בנושא "בדיקות ממירים קטליטיים תחליפיים". מטרת המחקר היא פיתוח מפרט דרישות ומתקני בדיקה לממירים קטליטיים תחליפיים, המיועדים לכלי רכב עם מנוע בנזין. מחקר מקיף בנושא "עדכון נוהל מדידת עשן מכלי רכב דיזל בעת הרישוי השנתי" נמצא בעיצומו. מטרת המחקר – לקבוע תקנים מחמירים לרמת פליטות עשן מכלי רכב דיזל בישראל, לקבוע שיטה ונוהל למדידת דרגת העשן ולהכשיר את הבוחנים לבדיקת עשן.

הוועדה ממליצה להקים בישראל בהקדם מרכז לאומי לבדיקת פליטות מזהמים מכלי רכב, מרכז שיהיה מסוגל לבצע בדיקות בהתאם לתקינה הבינלאומית. מרכזים

כאלה קיימים במדינות רבות בעולם המפותח, ומטרתם היא לבחון טכנולוגיות, סוגי דלק ואמצעים חדשים בתנאים מקומיים, כדי לאפשר הערכה מדעית של השפעת שינויים מוצעים על מצב איכות האוויר במדינה. היום, יש צורך בניחושים רבים ובאקסטרפולציות בזמן קבלת החלטות על תקינה ומדיניות בתחום של זיהום אוויר מכלי רכב, למרות ההשלכות הכלכליות והסביבתיות הכרוכות בכך. חשוב שאותו מרכז יהיה מוסד בלתי תלוי, בעל יכולת מדעית, שאמינותו גבוהה ביותר. ההצעה מחייבת תקצוב מיוחד, ורצוי ששלושת המשרדים העוסקים בתחום (המשרד לאיכות הסביבה, משרד התחבורה ומשרד התשתיות) יפנו לתקצוב היוזמה לשנת התקציב הקרובה.

חשוב לזכור, כי בצד כל תכנית אכיפה סביבתית יש לקיים תכנית חינוכית. הדבר נכון מכוח "קל וחומר" כשמדובר בזיהום מכלי רכב, שנגרם על ידי הציבור הרחב כולו. טיפול נכון במכונית פרטית עשוי לא רק לשפר את איכות האוויר אלא גם לחסוך לציבור כסף רב. תכנית כזו צריכה להיות רחבה, החל בשילובה בשיעורי תיאוריה, בזמן לימוד הנהיגה ("נהיגה מונעת") וכלה בהעברת מידע לציבור בזמן אמת על היקף זיהום האוויר שנגרם מכלי רכב.

סיכום: יישום דו"ח זה

משלל ההמלצות שמופיעות במסגרת הדו"ח, חלקן הגדול ניתן לביצוע ללא שינוי חקיקה. אפשר לבצע שינויים כגון הוספת ניידות פיקוח, התמקדות בכלי רכב דיזל, פרסום תוצאות הבדיקות במכונים, מעקב אחר עבריינים מועדים ועוד רבות מן ההמלצות – ללא כל תיקון נורמטיבי.

חלק מההמלצות מחייב שינוי חקיקה, אם כי לא בהכרח בחקיקה ראשית. צווים אישיים נגד חברות אוטובוסים "אגד" ו"דן", שהוציא לאחורונה השר לאיכות הסביבה, הם דוגמה מובהקת לקלות היחסית שבה צעד מנהלי פשוט יכול להסדיר סקטור שלם. אפשר להרחיב טיפול כאמור בסקטורים אחרים, בעלי ציי רכב גדולים, באמצעות צווים או תנאים מיוחדים ברישיון העסק. אפשר לחייב אפילו כיבוי מנוע בזמן שרכב עומד במקום מעל שתי דקות, כתנאי בצו או ברישיון.

ישנן בדו"ח המלצות מרחיקות לכת יותר, המחייבות חקיקה חדשה – הן תקנות והן חקיקה ראשית. בין היתר, ראוי לשקול חקיקה בתחומים הבאים:

- ◆ החמרה בתקנים (באמצעות תקנות) ובקנסות;
- ◆ הגברת תדירות הבדיקות לכלי רכב דיזל מסחריים ציבוריים ולכלי רכב ישנים;
- ◆ יצירת תמריצים כלכליים המוזכרים (גירוט כלי רכב ישנים תמורת כלי רכב חדשים, העלאת מחיר הסולר, הקלות במכס לציווד למניעת זיהום אוויר והטלת אגרה).

לסיום – בעיית זיהום האוויר בישראל היא בין המפגעים הבריאותיים הקשים ביותר שידעה המדינה. על פי הנתונים האפידימיולוגיים הקיימים, מדובר בסיכון גדול בהרבה

מהסיכון המפורסם יותר של תאונות הדרכים. האחוז הגבוה של כלי רכב הנכשלים בבדיקה השנתית מעיד על הצורך המיידי ברפורמות במדיניות האכיפה. חשוב להדגיש, כי הניסיון בעולם מלמד שאפשר להפחית את זיהום האוויר מתחבורה באופן משמעותי, על ידי שיפורים טכנולוגיים. אך בד בבד דרושות פעולות אכיפה נמרצות, כדי ליצור הרתעה, לרבות פרסום פעולות אלה לידיעת הציבור. הצעדים המומלצים בדו"ח כרוכים בעלויות כספיות, אולם המחיר הוא נמוך למדי ביחס לעלויות החברתיות הקשורות בימי מחלה, בטיפול בתחלואה כרונית וכמובן – בתמותה. וחשוב להזכיר את הערך המוסרי שמייחסת החברה הישראלית לבריאות ולחיי אדם. אין סיבה שהאוויר במדינה מודרנית, תהיה רמת המינוע בה אשר תהיה, יישאר מזהם. דרושים רק רצון פוליטי ועבודה מקצועית מתמידה, כדי להגיע לשיפור המיוחל.

ביבליוגרפיה

- אפשטין, מ. 2001, **זיהום אוויר ובריאות הציבור בישראל**, מרכז השל לחשיבה ומנהיגות סביבתית, מכון ירושלים לחקר ישראל.
- גורן, א', הלמן, ש', 2000. **השפעת זיהום האוויר התחבורתי על המצב הבריאותי של ילדי תל אביב**, בית הספר לרפואה ע"ש סאקלר, אוניברסיטת תל אביב.
- חוק למניעת מפגעים, התשכ"א—1961.
- חוק עזר לאיגוד ערים כוללני (אזור חיפה) (זיהום אוויר מכלי רכב) תשס"א—2001.
- טל, א', 1993. "רפורמה ומניעת זיהום אוויר בכלי רכב: לקראת עידן הממיר הקטליטי", **ביוספירה**, עמ' 4.
- מי-מרום, א', דיין, א' וקוך, ז', 1999. **גזי חממה בישראל, מצאי פליטות ובלועים**, חלק ב', המשרד לאיכות הסביבה, בדפוס.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2001, **שנתון סטטיסטי לישראל 2000**, מספר 51.
- מוסד נאמן, פורום המשק והכלכלה, 1999. **סדרי עדיפות לאומית בתחום איכות הסביבה בישראל**, פרק 4 "זיהום אוויר".
- תקנות למניעת מפגעים (זיהום אוויר מכלי רכב בדרך), התשס"א—2001.
- Appel, B.R., Tokiwa, Y., Kothny, E.L. and Hahn, E., 1985. Visibility as related to atmospheric aerosol constituents, *Atmos. Environ.*, 19, 1525-1534.

- Dockery, D.W., Pope, X.Xu., Spengler, J.H., Ware, M.E., Fay, B.G., Ferris, F.E. and Speizer, A., 1993. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities, *New England Journal of Medicine*, 2392, 24, 1753-1759.
- Environmental News Service, "Germany: Put the Breaks on Bike Emissions ," October 4, 1999.
- European Community Directive 96/96.
- European Community Directive, 1999/52.
- Finlayson-Pitts, B.J. and Pitts, J.N., 1986. *Atmospheric chemistry: Fundamentals and experimental techniques*, J. Wiley & Sons, New-York.
- Ganor, E., 1994. The frequency of Saharan dust episodes over Tel-Aviv, Israel, *Atmos. Environ.*, 28, 2867-2871.
- Ginsberg,, G., Aharon, S., Fletcher, E., Shemer, J., Koutik D. and Karsenty, E., 1998. "Mortality from Vehicular Particulate Emissions in Tel-Aviv-Jafo," *World Transport and Policy and Practice*, vol. 4/2, 1998, pp. 27-31.
- Gutman, M., Tartakovsky, L. et. al., 1998. "Estimates of Emission Coefficients From Vehicles in Israel," *Proceedings of the ISATA Conference, 1998*.
- Peleg, M., Burla, E., Cohen, I. and Luria, M., 1989. Deterioration of Jerusalem limestone from air pollution. Field observations and laboratory simulations, *Environ. Monitoring and Assesment*, 12, 191-201.
- Selldin, G., and Pleijel, H., 1993. Influence of atmospheric ozone on agricultural crops, in Buxton D.R. et al. Eds., *International crop science I*, Madison WI, American society of agronomy Inc., Crop science society of America Inc., Soil science of America Inc., p. 315.
- Society of Automotive Engineers, 1996. *Snap Acceleration Smoke Test Procedure for Heavy-Powered Vehicles, J1667 Recommended Practice*.
- Michael, J., St. Denis, et. al. 1996. "Effects of In-Use Driving Conditinos and Vehicle/ Engine Operating Parameters on Off Cycle Events: Comparison with Federal Test Procedure Conditions," *Air and Waste* 44, January, p. 31.
- WHO, 1996. Diesel fuel and exhaust Emissions, Environmental Health Criteria 171, Geneva.
- <http://www.epa.gov/otaq/consumer.htm#im>

- The professional training of the inspection personnel involved in mobile source air quality regulation needs to be improved, especially among the technicians and inspectors who test vehicles along the roadside. This measure is critical for improving the reliability of tests and guaranteeing the complete implementation of existing protocols in the field.
- At the very least, it is important to cancel import taxes that are currently levied on catalytic converters, particulate traps, and other air pollution prevention equipment for vehicles. While import taxes were annulled for equipment designed to enhance traffic safety several years ago, replacement parts for air pollution equipment presently have an 84% import tax surcharge.
- Responsibility for roadside inspections should be placed in the hands of the Ministry of Environment, which would serve as the lead agency and work with the local municipal environmental protection units. Responsibility for overseeing the annual vehicle inspections should remain in the hands of the Ministry of Transportation.
- The public should be guaranteed full access to information involving the enforcement program for motor vehicles, including inspection test results and the findings from the roadside inspections.
- It is important to increase public awareness about the effect of mobile-source air pollution on public health and the availability of measures to reduce such pollution.
- It is worth noting that any new strategy in the area of enforcement must be consistent with a variety of non-enforcement related measures designed to improve mobile source performance, such as shifts to cleaner fuels, traffic demand management, and educational programs.

“safety officer” who might be a natural candidate for this additional responsibility.

- Results of the emission tests at the annual vehicle inspections at the Testing Centers should be filed in a clear and accessible database that specifies the compounds measured. This information should be made available to the public via the Internet.
- It is important to organize enforcement campaigns against a substantial group of vehicles that manage to avoid being tested altogether in the annual inspection, even though they pay the testing fees to Israel Licensing Authority.
- It is important to consider the possibility of imposing an emission standard and an annual emission test on entire groups of vehicles that are presently exempt from the emission inspection process. For example, even though motorcycles must comply with emission standards and testing in several states around the world, and contribute significantly to particulate loadings, at present they lay completely outside the Israeli air quality control system.
- Numerous measures involving economic incentives should be considered as part of the overall effort to improve compliance and supplement conventional command and control activities. These measures include reducing import taxes on a new vehicle when concomitantly an old “polluting” vehicle is taken off the road. Taxes on diesel fuel should be increased as an incentive to use vehicles requiring regular benzene gasoline, which is a “cleaner” fuel but is presently more expensive than diesel. A special environmental surcharge should be added to the mandatory fee for the vehicle inspections. Revenue from this surcharge could be directed to a mobile source air pollution prevention fund to support enforcement activities.
- A National Center for Emissions Testing, capable of conducting a variety of tests according to international standards, should be established to help evaluate the impact of changes in fuel types and technologies. Such centers already exist in many countries, and the establishment of one in Israel would contribute to a stronger empirical base for proposed changes and their implementation.

in many Western countries. It is important to reduce the diesel emission standard on a vehicle-specific basis according to fleet year, based on research presently being conducted that evaluates vehicle performance under local conditions here in Israel.

- As a first step in improving the existing emission standard, it is important to replace the present carbon monoxide standard that tests performance when the vehicle is “idling” with a test at a high rpm level. The goal of this test, performed as part of the annual inspection test for gasoline-powered vehicles, should be to rate the performance of the catalytic converter. The standard should be updated to reflect the development of new technologies that enable more precise and practical testing protocols.
- The frequency of inspections should be increased for old gasoline-powered vehicles and for all commercial diesel vehicles (buses, taxis and trucks.)
- Israel’s vehicle licensing inspection centers have begun the process of shifting to automated computer-generated results of emission testing. This transition should be expedited as it reduces the potential for human error due to the potentially subjective results that can be registered by inspection technicians.
- The emphasis of enforcement activities in general and of roadside inspections in particular should be placed on diesel vehicles and especially commercial vehicles, including trucks traveling in excess of their allowable loadings. Severe penalties for exceeding standards, including driver’s license suspension, should be adopted. This recommendation requires a substantial expansion in the number of the mobile roadside inspection units in Israel, as well as a meaningful improvement in their precision and reliability. In addition, legislation is needed to raise fines for violators.
- Enforcement personnel should focus their limited resources on large sectors with the potential for considerable loadings of air pollution. For example, busses should be tested when they return at the end of their routes to parking lots. In addition, a responsible official within the corporate structure should be assigned the role of air emissions officer. Frequently, such companies already have a

includes an analysis of the pollution sources, the institutional and legal framework that has arisen to address the problem, and the required standards in Israel regarding mobile source air pollution in contrast to standards in other countries.

In the second section, the enforcement program in Israel is described and analyzed and recommendations are given for improvement. This section is divided into four parts corresponding to the four essential elements of a mobile source air pollution enforcement program:

- *Implementation of an air emission inspection program and identification of vehicles that escape the tests by the inspection system*
- *Ensuring the reliability of the emissions tests*
- *Repairing vehicles in which violations have been identified and evaluating the success of the repair*
- *A supplementary program of enforcement that tests vehicle emissions in roadside spot checks and other policies to ensure compliance*

The following is a summary of the primary conclusions presented in the report:

- The goal of any mobile source air pollution enforcement program must be the “creation of deterrence” and not “catching violators,” which is insufficient on its own to bring about the necessary change in a problem created by hundreds of thousands of vehicles that violate legal standards. Creating deterrence will require the raising of fines, both normatively and in terms of actual implementation by enforcement personnel and the judiciary, and publication of such penalties in the media.
- The State of Israel, in fact, has an excellent infrastructure in place for effective enforcement in the area of mobile source air pollution emissions. The annual inspection program and the diesel testing procedures and technology are very good, although the actual standard is old and relatively high when compared to the manufacturing specifications of new vehicles and emission requirements

Executive Summary

Air pollution in Israel is reaching crisis proportions. Hundreds and probably thousands of premature deaths each year are attributed to exposure to high concentrations of air pollutants. In addition to morbidity rates, other negative health effects related to air quality are also increasing. For example, asthma among Israeli youth has increased from 5% in 1980 to 10% in 1990, and is estimated to be up to 17% today. Mobile sources of air pollution's are responsible for the majority of air pollution in urban centers, with diesel vehicles, primarily buses and other large commercial vehicles, making the largest contribution.

This report concludes a year of work by an inter-ministerial commission administered by the Arava Institute for Environmental Studies with the support of the Jerusalem Institute for Israel Studies. The objective of the initiative was to consider the reasons for the high amount of air pollution caused by transportation in Israel and to recommend concrete measures to improve enforcement of policies on vehicular emissions. The commission included a broad assembly of stakeholders: representatives of Israel's Ministry of Transportation and Ministry of the Environment, the Israel Police, representatives of Israel's Union of Vehicle Licensing Centers, the Garage Association, public interest NGOs, bus cooperatives, the City of Tel Aviv Environmental Unit, and a variety of experts from related disciplines in the academic community.

The report is divided into two sections. The first part presents the magnitude of transportation-based air pollution in Israel and its impact on public health. It

The Jerusalem Institute for Israel Studies
The Center for Environmental Policy
Research Series No. 5

Air Pollution from Transportation
Position Paper

Alon Tal

The Arava Institute for Environmental Studies

This book was made possible by funds granted by the Charles H. Revson
Foundation.

The statements made and the views expressed are solely the responsibility
of the author.

ISSN 033-8681

© 2002, The Jerusalem Institute for Israel Studies
The Hay Elyachar House
20 Radak St., 92186 Jerusalem

**The Jerusalem Institute for Israel Studies
The Center for Environmental Policy**

***Air Pollution from Transportation
Position Paper***

Alon Tal

2002